

دكتور إبراهيم همداني

أستاذ التنظيم الصناعي
كلية التجارة - جامعة عين شمس

إدارة الإنتاج

والعمليات

أساسيات النظام الإنتاجي

١٩٩٣

الناشر

مكتبة التجارة والتعاون

٣٠ شارع النيل - عين شمس - القاهرة

٣٥٤٥٨٧ / ف

دكتور إبراهيم همداني

أستاذ التنظيم الصناعي
كلية التجارة - جامعة عين شمس

إدارة الإنتاج

والعمليات

أساسيات النظام الإنتاجي

١٩٩٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

وصفت المرحلة التي تعيشها مصر بمرحلة التقدم والبناء بتسلح القوة الذاتية لمصر وتحقيق التقدم المطرد للغاليلية العظمى من أبنائها في هذه المرحلة التي تستهدف تحقيق العبور باقتصادنا القومي الى اقتصاد الرفاهية . وللادارة دور هام تقوم به في هذه المرحلة ، يتمثل في منع الضياع والنهوض بكفاية التشغيل وتحقيق أعلى مستويات الاداء وحسن الاستفادة من موارد الثروة القومية ولا شك أن الاهتمام بنشر الوعي الاداري بين القائمين بوضع خطط الانتاج والمسؤولين عن تنفيذها وعن ادارة المشروعات يجب أن يكون في المقام الاول بين أهداف خطط التنمية .

أن زيادة الانتاجية تعنى حسن استخدام عناصر الانتاج والارتفاع بمعدلات انتاجيتها ، والمشروع الانتاجي هو نظام انتاجي معقد التركيب يقوم على عناصر من المدخلات ومقومات التحول الانتاجي ، وتعمل الادارة على استخدام القدرة والنوع المناسبين من كل من هذه العناصر واختيار بدائلها الملائمة لتحقيق أهداف المشروع .

وادارة الانتاج باعتبارها محور الارتكاز في المشروع الانتاجي تواجه الكثير من المشكلات الادارية التي تتطلب تطبيق أساليب علمية حديثة في تحديد البدائل الممكنة وفي المفاضلة بينها وفي دراسة وحساب النتائج المتوقعة ، واتخاذ القرار المناسب تتناول القرارات التي يتخذها المدير المسئول عن الانتاج وتتناول مجموعة من الموضوعات كل منها يعتمد على عدد من الاساليب يأخذ منها أو يطبقها أو يطرحها بما يتماشى مع الظروف التي يعمل فيها المشروع .

ومع تقدم المجتمعات وزيادة اتساع أنواع المشروعات التي تقوم بتقديم الخدمات المجموعات من طالبها من الافراد ، ومع اتساع نطاق البحث العلمي في ادارة عمليات الانتاج والخدمات ، اتضح أن انتاج

الخدمات يخضع لنفس الاسس والمبادئ والنظريات العلمية التي يخضع لها انتاج السلع فلم تعد ادارة الانتاج قاصرة على الانتاج الصناعى فحسب فكثير من المنشآت والانشطة خارج الانتاج الصناعى تشغل فى تقديم خدمات أخرى كما فى حالة البنوك وشركات التأمين وأجهزة النقل والسياحة والفندقة وهذه جميعا تقدم خدمات على نفس النطاق الذى يقدم به الانتاج الصناعى مثل سيارات الركوب وسيارات النقل والاثاث والمنتجات الاستهلاكية بوجه عام والسلع الصناعية وغيرها .

كما أن تقديم الخدمات فى الاجهزة الحكومية تجذب مزيدا من الاهتمام تخضع لقواعد أو نظم تتماثل مع القواعد المنظمة لتقديم السلع ، ولذلك اتجه الفكر الادارى الحديث الى توسيع قاعدة بحث ادارة الانتاج لتشمل انتاج السلع والخدمات ، وأصبحت التسمية الشائعة اليوم (ادارة العمليات) ايا كان ناتج هذه العمليات . وأصبح أهداف المشروعات هى تحويل المدخلات المتاحة بكفاءة وفاعلية الى المخرجات المرغوبة ، وأصبحت الاسس النظرية لادارة الانتاج فى طور التطويع لتطبق على مختلف أنواع المشروعات ، سواء كانت فى نطاق القطاع العام أو القطاع الخاص . ولذلك كان تغير عنوان هذا الكتاب الذى صدر فيما سبق تحت عنوان (ادارة الاعمال الصناعية) مع الاشارة فى داخله الى جوانب التطبيق المتسعة للمبادئ والقواعد التى يتناولها ، ورأينا أنه قد حان الوقت لتغيير اسم الكتاب ومحتواه ليكون متمشيا مع التطور العلمى فى هذا الميدان من مبادئ المعرفة ، ليصدر باسم (ادارة الاناج والعمليات) وقد قصدنا بالتسمية الجديدة (ادارة الانتاج والعمليات) الاشارة الى أن ادارة العمليات ايا كان مجالها تحتاج الى المعالجة العملية وإنما تخضع لاسس وقواعد موحدة عطفناها الى معنى الانتاج لتتذكر أيضا أن التطبيق قد سبق فى ميدان الانتاج أولا واتسع فيما بعد ليشمل الانواع المختلفة للنشاط ومحور التفكير فيها جميعا . إن هناك مجموعة من العمليات تستهدف تغيير أنواع من المدخلات الى نوع محدد أو أنواع محددة من المخرجات تختلف فى صفاتها عن المدخلات المستخدمة .

ويتناول هذا الكتاب موضوع الانتاج في نطاق دراسته للنظام الانتاجي ، ومكوناته ، اذ ان هذا البرنامج الحديث يصور في زوايا مشكلة الانتاج للدارس احسن تصوير ، ويؤدي الى التحليل الموضوعي والترتيب المنطقي لجوانب المشكلة وهو يركز على الجوانب التحليلية للكفلية الانتاجية .

ولا شك ان دخول مصر في مرحلة الانفتاح الاقتصادي قد فتح الباب الى قيام عدد من المشروعات الكبيرة والمتوسطة تعمل في مجالات الانتاج وتستفيد من النظم الحديثة المستخدمة في الدول الصناعية المتقدمة وتستؤدي بالضرورة الى زيادة وحدة نطاق المنافسة بين المشروعات القائمة والمشروعات الجديدة تتسابق جميعها في الحصول على رضا وقناعة المستهلك بأنه يحصل على قيمة اعلا مقابل ما ينفقه في شرائها ، وهذا في ذاته سيلقى عبئا جديدا على الادارة في هذه المشروعات حتى تستطيع ان تقف امام المنافسة ولا تتعرض الى التدهور والانهيار . من هنا سيكون البحث عن الجوانب المالية والاقتصادية في نفقات الانتاج وزيادة كفاءة العملية الانتاجية وفاعليتها . يتضمن الكتاب عرضا نظريا لدخل النظم ولوظيفة الانتاج وادارتها ويتناول الجوانب التطبيقية مستخدما بعض الاساليب الكمية المتبعة في ادارة العمليات الى جانب المشكلات التي تعالجها هذه الاساليب وقد روعى ان تكون النظرة الى الانتاج نظرة اقتصادية ، اى من الزاوية التي يهتم بها رجال الاعمال والمديرون وبافتراض ان المسائل الفنية في وظيفة الانتاج تعالج من قبل المهندس المتخصص في اجراء عملية التحويل الانتاجي وتحديد الامكانيات اللازمة لها ، الذي يعرض البدائل الممكنة في كل حالة ويختار المدير من هذه البدائل ما يتناسب مع ظروف المنشأة وتحقيق اهدافها .

يهتم هذا الكتاب بالموضوعات التي تعرض المفاهيم الاساسية للنظام الانتاجي ، بهدف تعريف القارئ بأهم المصطلحات والمفاهيم العلمية المستقرة في ادارة الانتاج ، وبالاساليب والاشكال المختلفة التي تأخذها المشروعات الانتاجية ، وكيفية استخدام وسائل القياس المتفق عليها لتحديد درجة الفعالية والكفاية في تحقيق الاهداف . وينبنى

العرض في هذا الجزء على تطبيق مفاهيم الإدارة بالنظم على عملية الإنتاج .

ويتناول الكتاب كذلك شرح الموضوعات المتعلقة بتنظيم المشروع وتعميم المنتج ، كما يتناول تعميم نظام الاجور والعمليات الانتاجية وفي هذا الاطار يتعرض الكتاب لبعض الاساليب الكمية المستخدمة في معالجة مشكلات تعميم النظام الانتاجي .

ان حاجة المكتبة العربية ، الى مراجع في ادارة الانتاج والعمليات ملموسة لا تحتاج الى تأكيد ، والكتاب هو محاولة لارساء الاسس العلمية وعرض مشكلات التطبيق في هذا المجال .

والله ولي التوفيق ،،،

المؤلف

دكتور ابراهيم همنى

الفصل الأول

المبحث الأول

وظيفة الانتاج

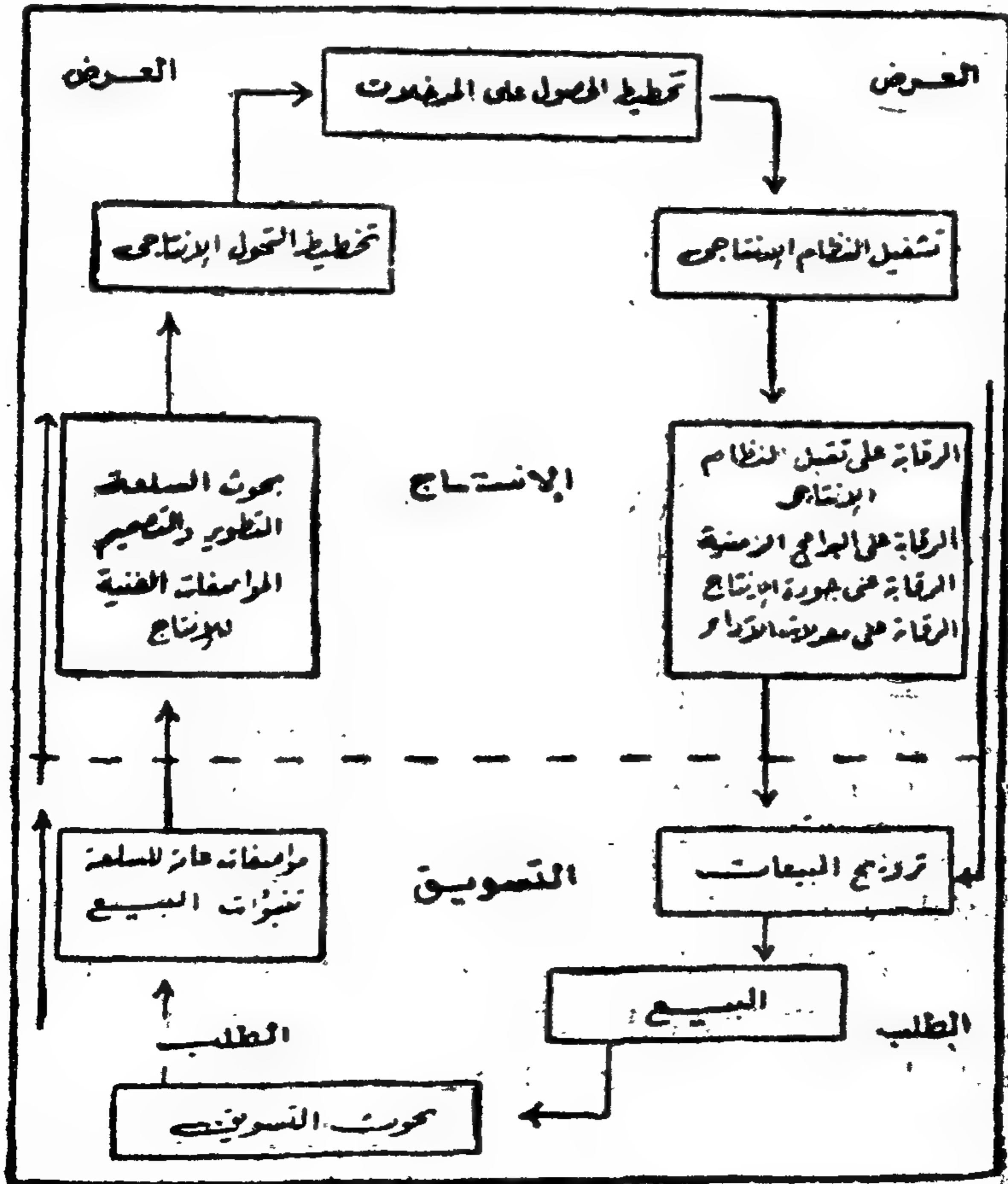
يمكن تعريف وظيفة الانتاج **production Function** بأنها عملية خلق السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع بحيث تكون لها قيمة شكلية ومكانية وزمنية وبحيث يتم الانتاج بأكبر كفاية وفاعلية وتأسيسا على هذا التعريف فان ادارة الانتاج تهتم باتخاذ القرارات التي تتعلق بانتاج السلعة أو الخدمة بحيث يتم الانتاج طبقا للمواصفات الموضوعة وبالكميات المطلوبة في الوقت والمكان المقررين بأقل تكلفة ممكنة .

واذا حاولنا أن نربط بين وظيفتي الانتاج والتسويق نجد أن الانتاج يرتبط دائما بجانب العرض في حين أن وظيفة التسويق ترتبط بجانب الطلب والمتبع لسلعة ما من وقت أن تكون خامة طبيعية الى أن تصل للمستهلك الآخر يجدها تمر بمراحل انتاجية وتسويقية تباشرها مختلف المنشآت سواء في ذلك التجارية منها أو الصناعية أو الخدمية .

وتتمثل وظيفة الانتاج في كل من هذه المنشآت في إعطاء السلعة قيمة زمنية أو مكانية أو شكلية وفقا لاحتياجات المستهلك الأخير . ويتم ذلك بواسطة كل من المنشآت التي تعمل في مجال الصناعات الاستخراجية والتحويلية والتحليلية والتجمعية أو من جانب منشآت تجارة الجملة أو تجارة التجزئة أو منشآت النقل وغيرها من الخدمات ، كل منها يعطى السلعة قيمة زمنية أو مكانية أو شكلية أو يضيف الى هذه القيمة بما يهيئها للمرحلة الثانية وتتمثل وظيفة الانتاج في كل من هذه المراحل في جمع عناصر معينة (عناصر الانتاج) واجراء عملية التحويل - تحويل الشكل - (عن طريق المعالجة الصناعية) أو المكان (عن طريق النقل) أو التحفظ على السلعة لفترة من الزمن (التخزين) ثم عرض السلعة في صورتها الجديدة التي يطلبها عميل المرحلة التالية .

وتتم نفس الوظيفة في مرافق الخدمات فجميع الاموال وتوفرها لمن يطلبها أو استثمارها مما تقوم به البنوك التجارية أو الأعمال التي تقوم بها بنوك الادخار في هذا الميدان تعتبر وظيفة انتاجية وتحضير مادة المرافعة القانونية والدفاع عن قضية تعتبر بمثابة انتاج خدمة ، وتوفير الخدمة العلاجية في مستشفى يدخل في نطاق تعريفنا لوظيفة الانتاج ، وفي جميع الحالات يتطلب الامر تحديد العناصر واجراء عمليات التحول ثم انتاج السلعة أو الخدمة في الصورة التي يطلبها العميل وبما يفي بحاجته وكل ذلك يتم بناء على تخطيط زمني لهذه المراحل .

ويبين النموذج التالي ترابط وظيفتي الانتاج والتسويق ومكونات كل منهما ويمثل هذا النشاط دورة كاملة تبدأ بالعميل الذي يبدى



نموذج العلاقة بين وظيفتي الانتاج والتسويق

رغباته واحتياجاته من السلع أو الخدمات بصورة أو بأخرى ويكون مجموع رغبات المستهلكين في مجتمع معين جانب الطلب على السلعة ويقوم النشاط الانتاجي بوجه عام بتحقيق رغبات المستهلكين أي انتاج السلع والخدمات التي يحتاجها المجتمع ثم دراسة السوق في مراحل منظمة للتعرف على احتياجات المستهلكين ووضع مواصفات عامة للسلعة تقابل هذه الاحتياجات كما تجرى تنبؤات البيع لتحديد الكميات المقدرة توزيعها خلال فترة مقبلة . ثم ينتقل الامر الى نطاق وظيفة الانتاج حيث تبدأ الدراسات الفنية لوضع التصميم الفني للسلعة وتجرى عملية البحوث لتطويع السلعة والوصول بتصميمها الى التصميم الذي يحقق التوافق الفني والاقتصادي في السلعة المزمع انتاجها وتنتهي هذه المرحلة بوضع المواصفات الفنية للسلعة ، ثم تحدد عمليات التحول وعناصر الانتاج اللازمة لتوفير السلعة بالمواصفات الموضوعية ويتم تخطيط العمليات ووضع البرنامج الزمني للحصول على المدخلات المختلفة واجراء عمليات التحول . ثم بعد الانتهاء من انتاج السلعة تنتقل مرة أخرى الى نطاق وظيفة التسويق حيث تجرى عمليات ترويج المبيعات بما يساعد على تلاقى جانبى العرض والطلب ثم يتم البيع الفعلى للمنتجات وتبدأ الدورة من جديد ، وهكذا ، لا يقتصر انشغال المشروع على دورة واحدة في الوقت الواحد ، بل عادة يجرى العمل في المشروع في أكثر من دورة واحدة بالنسبة لكل منتج . بحيث يكون هناك استقرار لنشاط المشروعات وحركة دائمة فيه .

ولتمييز وظيفة التسويق عن وظيفة الانتاج يمكننا القول بأن الاولى تهتم بنقل ملكية السلعة من طرف الى آخر وكل ما عدا ذلك من الاعمال التي تباشر في نطاق وظيفة التسويق تعتبر أعمالاً مساعدة للوظيفة الرئيسية وهي أعمال تهدف الى التأثير على الطلب الفعلى على السلعة مثل الاعلان والترويج كوظيفتين مساعدتين وظيفية البيع .

ويجب ان ننبه الى أن هناك اعتقاد خاطيء في أذهان الكثيرين بأن الانتاج يقتصر على مفهوم الانتاج الصناعى دون غيره ، وقد يكون ذلك بسبب أن مشاكل الانتاج ظهرت بشكل واضح مع ظهور المصانع الكبيرة ففي الورش الصغيرة ذات الانتاج المحدود التي تضم أعداداً قليلة من الافراد لا تبدو مشاكل التخطيط والتصميم والصيانة بالوضع

المفقد الذى تظهر به فى المصنع الكبير ذلك لأن تعدد مستويات الادارة وتجزئة الوظيفة الواحدة إلى عدد من الوظائف المتخصصة يخلق مشاكل التنسيق وفى الاتصال بين مختلف المستويات وحتى مع التطور الصناعى وزيادة حجم المشروعات ودخول الآلية ثم الاتوماتيكية بشكل واسع كانت المشاكل الظاهرة التى جذبت اهتمام الباحثين والدارسين فى مجال الانتاج الصناعى أكثر من غيره . وقد ترتب على ذلك أن معظم البحوث ومظاهر التقدم العلمى فى مجال الانتاج ارتبطت بالانتاج الصناعى أكثر من غيره ، وتمثلت مشاكل ادارة الانتاج فى اختيار أنسب الآلات والتجهيز الداخلى للمصنع والتخطيط الزمنى للانتاج وتصميم السلعة وغير ذلك من المشاكل فى ميدان الانتاج الصناعى .

غير أن الانتاج فى مفهومه الواسع له معنى أوسع من الانتاج الصناعى فالانتاج كما ذكرنا هو خلق السلع والخدمات وهو يشمل الانتاج الصناعى والخدمات على اختلاف أنواعها ، وبصفة عامة فهو يشمل كل أوجه النشاط التى تؤدي إلى خلق سلعة أو خدمة .

ولذلك لا يقتصر الانتاج فى هذا المعنى على الانتاج الصناعى ، ولكن يمتد المعنى إلى الانتاج الزراعى وانتاج الخدمات بما فى ذلك خدمات توزيع السلع ونقلها . وخدمات العلاج فى المستشفيات وذلك من المجالات العديدة التى تؤدي إلى خلق سلعة أو خدمة تؤدي إلى إيجاد قيمة للسلعة أو الخدمة .

ويقضى مفهوم الانتاج بمعناه الواسع إلى أن القواعد التى تطبق على مشاكل الانتاج الصناعى صالحة للتطبيق فى غيره من مجالات الانتاج ، فالمبادئ النظرية واحدة والأساليب المستخدمة فى اتخاذ القرارات متماثلة . ولتوضيح ذلك نستخدم فكرة النظام الانتاجى .

وهى توضح وجود تشابه كبير فى ظروف الانتاج ومكونات هذا النظام بغض النظر عما إذا كان الانتاج صناعيا أو انتاج خدمات أو غير ذلك .

المبحث الثاني

النظام الانتاجى

النظام الانتاجى مفهوم حديث يمكن بواسطة تمثيل أى عمل انتاجى والتعرف على المكونات وعلاقة هذه المكونات ببعضها وأثرها فى تحقيق أهداف هذا العمل الانتاجى ، ويتكون النظام الانتاجى من ثلاثة عناصر هى المدخلات والمخرجات وعمليات التحول الانتاجى ، ويمكننا أن نتعرف على هذه العناصر فى أى مجال انتاجى حيث يتم جمع عدد من المدخلات واخضاعها لبعض عمليات المعالجة لتنتج سلعة أو خدمة تختلف تماما فى خصائصها واستخدامها عن العناصر الاولى .

وسبق أن بينا أن النظام **system** عبارة عن مركب من أجزاء أو مكونات ذات علاقة وظيفية مصممة لتحقيق هدف محدد مقدما ، والنظام قد يكون مغلقا أو مفتوحا . والنظام المغلق هو الذى يحتوى على كل الخصائص اللازمة لتحقيق وتقييم الهدف المحدد أما النظام المفتوح فهو الذى يتعرض لمؤثرات خارجية ، ونظرا لتعدد وتشعب العلاقات بين أجزاء المحيط البيئى الذى تعمل فيه النظم فاننا قلنا نجد نظاما يضم الافراد أو المجتمع ويبقى نظاما مغلقا لكننا لأغراض البحث والوصول الى قرارات ادارية قد نتعامل مع النظام على أنه نظام مغلق لكى نصل الى تحليل مكوناته والتفاعلات التى تجرى بينها .

وقد عالج مارتن ستار **M. Sterr** مشكلة الانتاج على أساس هذه النظرية فتصور أن المصنع فى مجموعه يعتبر نظاما انتاجيا قائما بذاته وأن هذا النظام يمكن تقسيمه الى مجموعة من النظم الانتاجية كل منها يتكون من العناصر الثلاثة المشار اليها .

ويبين الشكل التالى اطار النظام الذى تبشّر فيه ادارة الانتاج نشاطها ويبدأ هذا النشاط بالطلب على السلع والخدمات التى تؤدى الى خلق نظم انتاجية تعمل على تحقيق هذا الطلب وتتكون مجموعة هذه النظم من ثلاثة مكونات أساسية هى المدخلات ومقومات التحول الانتاجى والمخرجات .

فالمدخلات هى عبارة عن مجموعة أفراد العاملين فى المنشآت الانتاجية يتساوى مجهودهم الذهنى أو الجسمانى ومجموع الاموال المستخدمة فى هذه المشروعات سواء بموجب الملكية أو الاقتراض أو الارباح المحتجزة أو الضرائب كمورد للدولة أو التبرعات والمواد الخام المستخدمة فى هذه المشروعات والطاقة الكهربائية والاختشاب والمعادن والزيوت والمياه والغازات والكيماويات وغيرها .

ومقومات التحول الانتاجى التى تتمثل فى الامكانيات المادية التى تستخدمها هذه المشروعات سواء فى صورة مصانع أو مستشفيات أو أجهزة حكم محلى أو أدوات اطفاء الحرائق أو المدارس أو المباني كما تتمثل أيضا فى الآلات المستخدمة مثل الحاسبات الالكترونية ووسائل النقل وخطوط التجميع فى المصانع وماكينات الورش وتتمثل أيضا فى العمليات المستخدمة فى سبيل التحول مثل عمليات قطع المعادن وتشكيلها وعمليات جراح القلب وعمليات تكوين السبائك المعدنية .

أما المخرجات فهى السلع أو الخدمات التى تنتجها هذه المشروعات مثل السيارات والدراجات والكتب والآلات الحاسبات الصغير والخدمات الصحية وخدمات النقل وخدمات الامن والقروض وحماية التأمين والملاهى وغير ذلك من أنواع الأنشطة التى تمثل مخرجات هذه النظم .

الدارة الانتاج والعمليات

التحصيل

المبيعات :

- * سيارات
- * دراجات
- * المراجع العلمية
- * المنتجات الغذائية
- * الرعاية الصحية
- * وسائل النقل

الخدمات :

- * الرحلات
- * الامن
- * القروض
- * الملاهي
- * الاسكان
- * التأمين
- * الخ ...

الات :

- * الخ ...
- * آلات الورش
- * الكلية الصناعية
- * خطوط التجمع
- * الآلات الكاتبة
- * معدات النقل
- * الحاسبات الالكترونية

امكانيات التحول :

- * المصانع
- * المستشفيات
- * الحكومة
- * المطاعم
- * محطات اطفاء الحريق
- * الفنادق
- * المدارس والجامعات
- * الخ ...

العلاقات :

- * المصنعية
- * قطع المعادن ، التشغيل ، الاستخلاص
- * التحليل الرياضي
- * اطفاء الحرائق

المفلات

الافراد :

- * قدرات ذهنية وجسمانية

الاموال :

- * الاموال
- * الملكية
- * الاقتراض
- * اليراج
- * المواد العامة
- * « المؤسسة العامة »

- * التبرعات

المواد :

- * الاخشاب
- * المعادن
- * الزيوت والدهون
- * المياه
- * الفضلات
- * الكيماويات
- * الخ ...

الطاقة :

- * الكهربائية
- * التجارية
- * النووية

الطلب
على
السلع
والخدمات

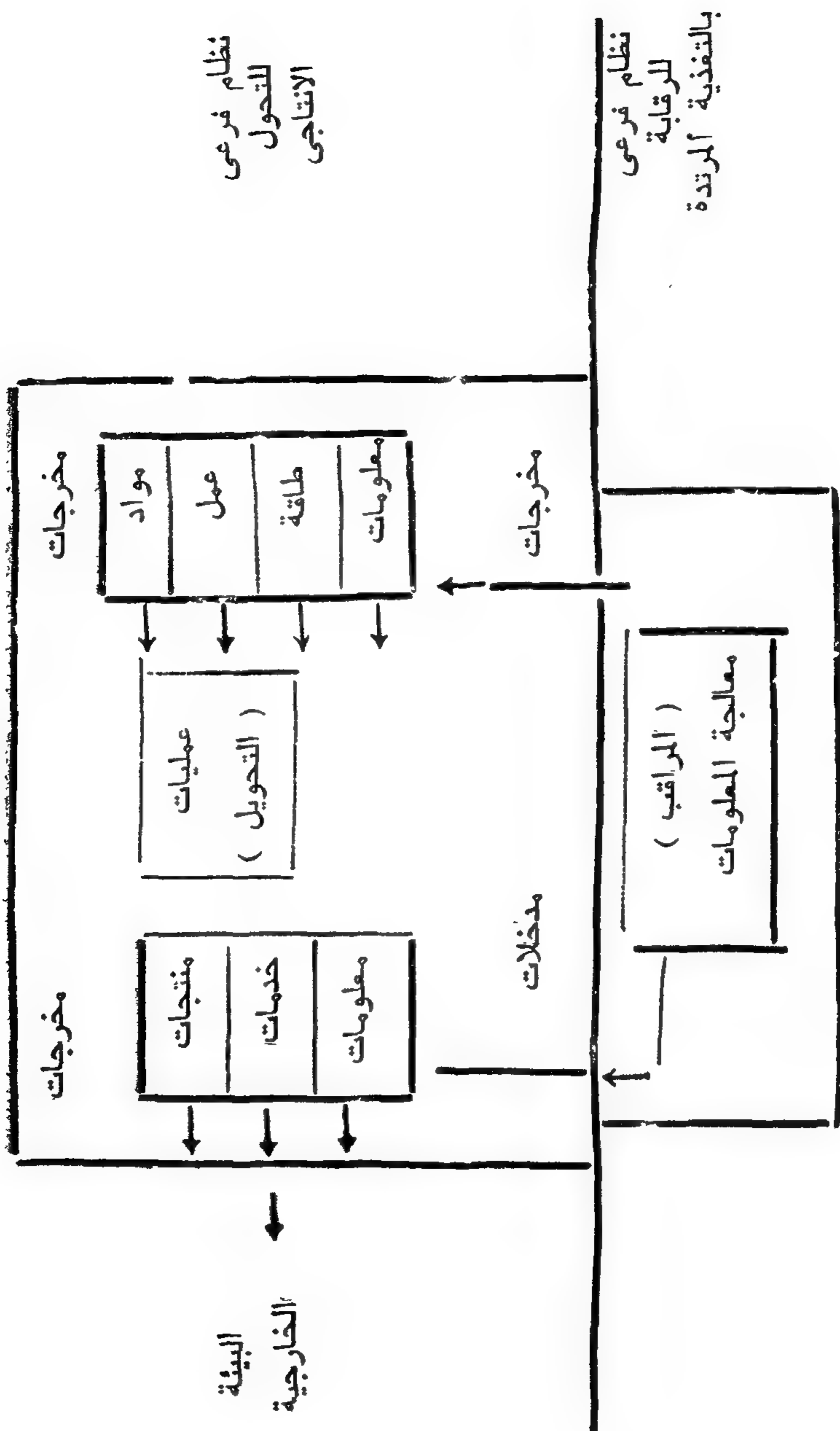
المهمة الخاصة الخراجية

الحكومة * اتحاد العمال : المستهلكين : الاقتصاد المتاح

ويسير هذا النشاط في إطار البيئة التي يعمل فيها متمثلة في الحكومة والمنظمات العمالية ومنظمات المستهلكين والاقتصاد بوجه عام .

وفي صفحة (١٤) نموذج يمثل النظام الانتاجي يقسم هذا النظام الى نظامين فرعيين أحدهما لعمليات التحول الانتاجي والاخر للرقابة وبظهر في الشكل أن النظام الفرعي للتحول الانتاجي يتكون من ثلاث مجموعات من العناصر هي المدخلات والتحول والمخرجات .

وأن عنصر المدخلات تضمن بجانب المواد والعمل البشري والطاقة عنصر رأس المال (أو الاموال) ويحتوى عنصر التحول على عمليات الانتاج . أما المخرجات فقد تضمنت المنتجات والخدمات والمعلومات وهذه الأخيرة تعتبر العنصر الرئيسى في النظام الفرعى الثانى (النظام الرقابى) حيث نجد أن مدخلات النظام هي المعلومات عن سير العمليات الانتاجية ونتائجها والمخرجات هي تعليمات تصحيحية يغذى بها نظام التحول الانتاجى . وقد سمي النظام الرقابى بالتغذية المرتدة لاعتماده أساسا على المعلومات التى يتغذى بها من النظام الانتاجى فهي معلومات مرتدة اليه عن التنفيذ ، ويقوم النظام الرقابى بمقارنة هذه المعلومات بالمعايير أو المستويات المحددة مقدما للاداء ، ويقوم باصدار التعليمات التصحيحية اللازمة سواء فيما يتعلق بجودة الانتاج أو كميته أو زمن تنفيذه أو معدلات الاداء الزمنية لعناصر الانتاج .



شكل يبين نظام مبسط للعمليات الانتاجية

وفيما يلي وصف عناصر النظام الانتاجى كما وردت في النموذج الذى وضعه مارتن ستار (١) .

(١) المخرجات :

يبدأ تعريف النظام الانتاجى بتحديد (المخرجات) أولا .

وهى تتمثل في وضع مواصفات المنتج النهائى — للسلعة أو الخدمة أو بحثنا في مصدر التفكير في خلق النظام الانتاجى فاننا نجد عدد من الحالات قد تكون الاعتبارات المالية هى نقطة البداية كان يبدأ البحث عن نوع من النشاط الانتاجى يعطى عائدا معقولا للمال المستثمر ، أو تكون حيازة قدر اضافى من رأس المال حافزا للبحث عن نوع من النشاط تستخدم فيه هذه الاموال مما يدر عائدا معقولا ، وقد يكون الباعث على انشاء النظام الانتاجى وجود منتج له سوق مضمونة أو طلب مؤكد وفي هذه الحالة تتمثل المشكلة في الحصول على المال اللازم لاقامة هذا النظام الانتاجى غير أننا نرى أن الحالة السائدة في المجتمع الاشتراكى هى قيام النظام الانتاجى بفرض انتاج أو زيادة الانتاج منها أى زيادة قيمة المخرجات على المدخلات دون أن يكون هدف المشروع (أو النظام) أصلا تحقيق عائد أو ربح لرأس المال اذ يبدأ التفكير في الانتاج على أساس زيادة درجة الرفاهية في المجتمع ورفع مستوى المعيشة لافراد هذا المجتمع ولا يكون ذلك الا بزيادة دخل المجتمع .

وقد حددنا المخرجات بمنتج له سوق مضمونة اذ أن النظام الانتاجى لا يمكن أن يقوم الا بوجود طلب على السلعة أو الخدمة المزمع انتاجها ، وقد تأتى الفكرة من أحد رجال البيع نتيجة اتصاله بالسوق المشترية وعلمه بتصرفات المنافسين في تقديم سلعة جديدة أو عتقويد منتجاتهم الحالية ، أو قد تأتى الفكرة كنتيجة لدراسة السوق

من جانب الادارة المختصة في المشروع أو من أحد العاملين في ادارة الانتاج .

وفي المجتمعات الاشتراكية يكون تحديد المنتج النهائي من جانب هيئة التخطيط المركزية التي تقوم بدراسة مستفيضة للسوق وتحديد الطلب المتوقع على مختلف السلع والخدمات .

وقد تكون بداية النظام الانتاجي من جانب أحد المدخلات أو في عملية التحول الانتاجي كما في حالة وجود مواد طبيعية غير مستغلة يمكن الاستفادة منها في انتاج سلعة لها سوق ، أو قد تكون وجود إمكانيات انتاجية فائضة وغير مستغلة يمكن الاستفادة منها في انتاج سلعة أو خدمة عليها طلب متوافر باعثا على انشاء النظام الانتاجي .

ويجب أن نلاحظ أن طبيعة المنتجات في حركة مستمرة فالطلب على سلعة يتغير من وقت الى آخر بسبب تغير الدخول أو تغير الاستعمالات أو تغير العادات والاذواق أو تغير التصميم وغير ذلك من الأسباب التي تدخل في مجال الطلب سلعا لم يكن لها استعمال قديماً سبق أو تخرج من السوق سلعا كان عليها أقبال من فئة من المستهلكين في وقت ما .

(ب) عملية التحول الانتاجي :

يبني النظام الانتاجي على أساس أن تكون قيمة المخرجات أعلى من القيمة الاجمالية للمدخلات مضافا اليها تكلفة الاستثمار في هذا النظام عندما تحسب قيمة الاستهلاك حسابا صحيحا ، وتختلف هذه العلاقة في رأى مارتن ستار M Sterr عن العلاقة المقابلة بين المدخلات والمخرجات في رأى نظام هندسي ففي النظام الهندسي تكون كمية المخرجات مساوية أو تقل عن كمية المدخلات وهي لا تزيد عنها بأي حال من الاحوال ، وهنا نحسب المخرجات التي تتمثل في المنتج النهائي لذلك فان كفاءة النظام الهندسي يمكن التعبير عنها بالآتي :

$$K \geq \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} = 1$$

حيث $K =$ كفاءة النظام الهندسي .

أي أن المخرجات منسوبة الى المدخلات تقل عن أو تساوى واحد ولا يمكن أن تزيد عن واحد .

وبطبيعة الحال اذا حاولنا تطبيق هذه العلاقة على أى نظام اقتصادى فانها تؤدي بهذا النظام الى الافلاس ، ففى النظام الاقتصادى لابد أن تكون قيمة المخرجات أكبر من قيمة المدخلات نتيجة لعملية التحول الانتاجى والا فان النظام الانتاجى يتدهور تدريجياً ويفنى فى النهاية . وهنا تحسب المخرجات بقيمتها للمجتمع كله وليس بالضرورة من وجهة نظر المشروع فحسب ، ويمكن التعبير عن كفاءة النظم الانتاجية كنظام اقتصادى بالعلاقة التالية .

$$K_v = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات (1)}} < 1$$

حيث $K_v =$ كفاءة النظام الاقتصادى .

والتحول الانتاجى ويتمثل فى عناصر الانتاج التى تكون بنود التكلفة الثابتة فهناك بعض بنود التكلفة التى لا تتغير فيها التكلفة مباشرة مع تغير حجم الانتاج بالرغم من أن هذا التقسيم لبنود التكلفة يحتاج الى كثير من التحفظ مثل ذلك أن الاستهلاك يعتبر فى العرفة المحاسبى تكلفة ثابتة فى حين أنه يتكون من أكثر من عنصر :

(١) يلاحظ أن لفظ المدخلات هنا يتمثل فى جميع عناصر التكلفة وليس بالمعنى المستخدم فى تعريف النظام الانتاجى ولذلك فهى تشمل تكلفة التحول الانتاجى .

٢ — تكلفة الاستهلاك الذى يرتبط بعمر الآلة وهو لا يتأثر بحجم الإنتاج ويعتبر ثابتاً .

٢ — الاستهلاك الذى يتعلق بدرجة استعمال الآلة وهو ذو علاقة بكمية الإنتاج تزيد قيمته مع زيادة استعمال الآلة .

٣ — احتمالات التقادم الذى يصيب الآلة وهو بطبيعة الحال لا يرتبط بكمية الإنتاج .

لذلك من الصعب أن نضع النوع الأول والثالث من تكلفة الاستهلاك ضمن التكلفة الثابتة والنوع الثانى ضمن التكلفة المتغيرة هذا اذا كان من الممكن الفصل دفتريا بين هذه الانواع من التكلفة ، ذلك تدخل تكاليف فى الطاقة المحركة والاضاءة اذا كانت من النوع الثابت ضمن مجموعة عناصر التكلفة الثابتة .

ويمكن القول بأن التكلفة الثابتة تنشأ أساسا نتيجة لاستثمار المعدات والآلات وغيرها من الانشاءات اللازمة لعملية الإنتاج ومعظم هذه البنود تستهلك عادة كدالة لعناصر الوقت دون النظر الى حجم الإنتاج ، وذلك لتسهيل العملية المحاسبية .

(ج) المداخلات :

العناصر التى تستخدم لتحويل الى منتج نهائى ، وتتمثل فى عنصر العمل المباشر وعنصر المواد والطاقة المستخدمة وهى جميعا تكون عناصر التكلفة المتغيرة وهذه التكلفة تحسب على أساس حجم الإنتاج أى عدد الوحدات المنتجة المباشرة ، تلك العناصر يمكن تحميلها مباشرة على وحدات الإنتاج . ويدخل ضمن هذه المجموعات تكلفة الطاقة اذا كانت ترتبط مباشرة بحجم الإنتاج .

أما عن العمل غير المباشر مثل خدمات الصيانة ومهايا المشرفين والمديرين فهى تدخل ضمن عناصر التكلفة غير المباشرة وهى تعامل

إدارة معالجة التكلفة الثابتة . ولذلك فهي في نموذج النظام الانتاجي المقترح تدخل ضمن مجموعة التحول الانتاجي .

ويضيف البعض الى هذه المكونات عنصرين هما المتابعة والبيئة (اطار النظام) والمتابعة هي عملية الرقابة الذاتية التي يقوم بها المشروع والتي تضمن الترابط بين العناصر الاخرى والاطار هو البيئة الاجتماعية أو الاقتصادية أو الرأسمالية التي يعيش فيها النظام .

ويمكن تحديد مسؤولية « إدارة الانتاج » بأنها تصميم النظام الانتاجي الذي يهدف الى انتاج السلع أو الخدمات التي يكون المجتمع في حاجة اليها وتشغيل هذا النظام ومراقبة تشغيله .

وإذا حاولنا تحديد مجال اختصاص إدارة الانتاج نجد أنه لا يخرج عادة عن مراقبة عناصر التكلفة المتغيرة والثابتة في ميدان الانتاج التي يمكن تقسيمها الى مجموعات رئيسية من العناصر .

١ - عناصر التكلفة المتغيرة وهي تعتبر من المجال الرئيسي مسؤولية إدارة الانتاج .

٢ - عناصر التكلفة الثابتة الآلات والمعدات والمباني وهي تعتبر جزئيا من مسؤولية إدارة الانتاج وتشترك معها في هذه المسؤولية الإدارة المالية .

٣ - عناصر الإيراد وهي تعتبر مسؤولية أساسية لإدارة التسويق وتقع خارج نطاق مسؤولية إدارة الانتاج .

ومن الواضح أن هناك تداخلا بين هذه المجموعات الثلاث خصوصا بين الثالث وكل من الأول والثاني مما يقتضي ضرورة التعاون المستمر بين القائمين على الإدارات المعنية الأمر الذي لا يتحقق كما يجب في الواقع العملي .

وسنجد مستقبلا أنه من المفضل عمليا اعتبار كل من عناصر التكلفة الثابتة والمتغيرة ضمن مجموعة المدخلات لأن هذا يجعل من

السهل حساب النتائج التى يحققها النظام غير أن **Starr** اعتبر المدخلات مقصورة على التكلفة المتغيرة .

وقد مثل **Buffa** (١) النظام الانتاجى بنموذج يختلف عن النموذج السابق فى بعض تفاصيله ، ولو أن الاطار العام لكل من النموذجين يبنى على نفس الاساس . ويتكون هذا النموذج من المدخلات التى تتمثل فى المواد والاجزاء والعملاء والمرضى حسب الاحوال وتخضع هذه المدخلات لعمليات التحول التى تحدد مواصفاتها بالنسبة لكل عنصر من عناصر المدخلات ، وتختلف عمليات التحول من عملية واحدة الى مجموعة من عمليات التحول يترتيبها ضمن مواصفات عمليات التحول ، وهى قد تكون ميكانيكية أو كيمياوية تجميعية أو عمليات فحص ورقابة أو نقل للمرحلة التالية أو استقبال أو اتصال شخصى أو اتصال كتابى .

أما المخرجات فهى المنتجات الجاهزة سواء كانت كيمياويات أو أجزاء تامة الصنع أو خدمات تقدم للعملاء أو علاج يقدم للمرضى ويجب أن يتضمن النظام الانتاجى تسهيلات للتخزين تستخدم فى تخزين المدخلات بعد استلامها وفيما بين مراحل انتاج حسب الحاجة . كما يجب أن يتضمن النظام الانتاجى وسيلة للنقل تستخدم فى نقل عناصر المدخلات بين مراكز الانتاج ويحتوى النظام الانتاجى على جهاز لجمع المعلومات وتوصيلها وعقل مفكر لاتخاذ القرارات .

الفصل الثاني

اهتمامات مديري المصانع

أهم المسائل التي يهتم بها مديرو المصانع والعمليات :

١ - تصميم المنتجات والخدمات :

حيث يراعى أمن المستهلك عن استعمال السلعة أو الخدمة ويبحث في أحسن الطرق لصناعة السلعة أو توصيل الخدمة للمستهلك وفي أحسن الآلات والمهارات التي يمكن استخدامها وفي العمر الإقتصادي المقدر للسلعة أو الخدمة قبل أن تصبح السلعة متقادمة .

٢ - موقع انتاج الخدمة وتصميم أدوات الإنتاج :

ما هو الموقع المناسب لإنتاج هذه السلعة أو الخدمة وما هو التصميم المناسب للمباني وترتيب الآلات بما يمكنه من انتاج السلعة أو الخدمة بطريقة اقتصادية .

٣ - تخطيط الطاقة :

ماهي الطاقة اللازمة للآلات أو المعدات التي تستخدم في الإنتاج والطاقة البشرية اللازمة حتى يمكن اخراج حجم الانتاج المطلوب فهل تعتمد على العمل كوقت اضافي أو ترتب العمل لأكثر من وردية في اليوم أو تستخدم امكانيات خارج المصنع بزيادة حجم الانتاج .

٤ - الاستثمار الرأسمالي :

فمتى يكون من الضروري استبدال الآلات المستخدمة بالآلات الجديدة .

ومتى يفضل اضافة استثمارات جديدة وما هي الدراسات اللازمة

لاتخاذ مثل هذه القرارات .

٥ - الصيانة :

متى تجرى الصيانة ويحتفظ بالالات مع اصلاحها فهل تستخدم الصيانة الوقائية والصيانة العلاجية . ما هي أعمال الصيانة التي تتم بمعرفة أجهزة المنشأة وما هي الصيانة التي تتم بمعرفة أجهزة خارجية .

٦ - تفهم الوظيفة :

ما هي أحسن الطرق التي يمكن أن يؤدي بها العاملون أعمالهم بكفاءة مع تحقيق رضاؤهم عن أعمالهم ؟

٧ - قياس العمل وتحديد أنماطه :

ما هي كمية العمل التي يتوقع أن ينتجها العامل في وحدة الزمن ؟ وما هي طرق معالجة فروق الانتاج الفعلى عن الانتاج المقرر .

٨ - مكافأة العامل :

كيف يمكن أن نقرر المكافأة المناسبة لكل وظيفة بالمقارنة بالوظائف الأخرى ؟ هل يدفع الاجر على أساس القطعة أو على أساس الاجر ؟ هل يكون الاجر يومى أو يكون شهريا ؟ وهل يقتضى الامر أن يكون الاجر تشجيعى ؟ وما هو المزيج المناسب بين المكافآت التقديرية والعينية ؟

٩ - الأمن :

هل تحقق المعدات أو التجهيزات الرأسمالية الأمن المناسب للأفراد والعاملين ؟ هل تنتج هذه التجهيزات غازات أو أبخرة أو أصوات مزعجة مما يصيب العاملين بأضرار وكيف يمكن تفادى هذه الأضرار ؟

١٠ - مراقبة المخزون :

ما هو القدر المناسب من المخزون الذى يحقق خدمة جيدة للمستهلك أو العميل ؟ وما هي كميات المخزون من الخامات والمواد

تحت التشغيل التى تقى بهذا الغرض ؟ هل نصنع أو نشترى احتياجاتنا من الاجزاء اللازمة من العملية الانتاجية ، وما هذه الكميات أو الاجزاء التى تصنع أو تشتري فى كل مرة ؟ ما هو الوقت المناسب لطلبها حتى تكون المواد متوفرة عند الحاجة اليها ؟ .

١١ — الشراء :

ما هى مصادر التوريد الملائمة وكيف يمكن الحكم على جودة المواد المشتراه وسلامة مواعيد التسليم التى يتعهد بها البائع ؟

١٢ — مستويات جودة المنتجات والرقابة عليها :

كيف تضمن المنشأة مستوى جودة المنتجات التى تنتجها ؟ .
وكيف يمكن مراقبة العمليات بما يؤدى الى استبعاد الوحدات غير المطابقة بالمواصفات ؟ وكيف يمكن معالجة الاخطاء فى هذه الوحدات .

القرارات التى يتخذها مدير الانتاج :

أن أول المجالات الرئيسية التى يعمل فيها مدير الانتاج تتعلق بتخطيط المنتج ويقصد به تحديد وتعريف المنتج ذو القيمة الزمنية والمكانية وبالمواصفات التى يحتاج اليها مستعمل هذا المنتج . والمجال الثانى هو تحديد المدخلات اللازمة والحصول عليها ثم مجال تحويل هذه المدخلات وتحقيق الانتاج .

وبتطبيق فكرة النظام الانتاجى التى تناولناها بالشرح فى المبحث السابق يمكننا تصور وظيفة الانتاج بأنها عمليات الحصول على المدخلات مثل الخدمات والامكانيات الانتاجية الآلية ، والمهارات البشرية والخبرة الفنية الاستثمارات اللازمة لتشغيل النظام الانتاجى بما يتفق مع احتياجات هذا النظام وتحويل هذه المدخلات الى سلعة لها المواصفات والقيمة الزمنية والمكانية المقررة للمنتج وتحقيق هدف المشروع وهو انتاج السلعة بأكثر كفاية ممكنة ينبغى على مدير الانتاج الحصول على المدخلات التى تمكنه من تحقيق الانتاج المطلوب بأقل تكلفة ممكنة وفى حدود الطلب المتوقع على السلعة مع استخدام الاستثمارات اللازمة لتوفير الانتاج بالحجم المطلوب .

ويمكننا أن نلخص القرارات التي يهتم باتخاذها مدير الانتاج في سبعة مجالات أساسية .

أولا - تحديد المواصفات الفنية للمنتج :

يهم مدير الانتاج أن يحقق المواصفات التي يطلبها مستعمل السلعة ، ويمكن استخدام لفظ (فعالية) الانتاج للتعبير عن مدى النجاح الذي يحققه مدير الانتاج في الوصول بالمنتج الى المواصفات التي يطلبها مستعمل السلعة كما أن (كفاية الانتاج) تعبر عن المستوى النسبي للتكلفة التي يتحقق الانتاج بموجبها . ولذلك فإن مدير الانتاج يسعى للوصول الى أعلا درجة من الكفاية والفاعلية في المنتج الذي يقدم للمستهلك .

ولكى يصل مدير الانتاج الى هذا الهدف يبدأ بتحديد شكل أو طبيعة المنتج أو الخصائص التي يجب أن تتميز بها حتى يلقى اقبالا لدى المستهلك المتوقع ويصبح القرار الذي تتخذه الادارة في هذا الخصوص مع قرارها بتحديد حجم الانتاج (بناء على دراسة الطلب المتوقع) أساسا لتقرير أنواع المدخلات اللازمة واستخدامها في عمليات التحول الانتاجي وفي الواقع يعتبر قرار تحديد المنتج أساسا لكثير من القرارات التي تتخذها الادارة خاصة بالعملية الانتاجية .

وهنا يجب أن نفرق بين حالتين أساسيتين لهما أثرهما على الاسلوب الذي تنتهجه الادارة في تحقيق الغرض المقرر :

الحالة الاولى :

حينما يكون المستهلك على استعداد لشراء ما يجده متوفرا من السلعة في السوق في سبيل اشباع حاجاته فور شعوره بها دون انتظار بل يكون المستهلك في هذه الحالة على غير استعداد لانتظار تجهيز حاجاته من السلعة ولكنه على استعداد بالتضحية ببعض المواصفات التي حددها .

الحالة الثانية :

حينما يشترط المستهلك مواصفات معينة في السلعة التي يطلبها ويكون على استعداد للانتظار فترة من الوقت في سبيل الحصول على احتياجاته دون التضحية بأي قدر من المواصفات .

ونلاحظ أن الخطط والبرامج والاساليب التي تتبعها الإدارة في المشروع تعتمد الى حد كبير على قرار المشروع بتبعيته لاي من الحالتين .

ويجب أن تحدد الإدارة مقدما طبيعة السلعة التي ستنتجها هل هي تنتج لرغبات المجموعة الاولى أو المجموعة الثانية وكما يجب تحديدها بدرجة الدقة المطلوبة في مواصفات السلعة وما توفره من خدمات تبعاً لذلك كل هذه المسائل وغيرها تحتاج الى اجابات محددة من البداية . وقد يلجأ البعض الى تخمين هذه الاجابات لكن الإدارة العلمية تعتمد على البحث المنظم للاجابة على هذه الاسئلة كما تعتمد على الاساليب العلمية في الوصول الى قرارات سليمة بشأنها .

والسوق هي مصدر البيانات اللازمة عن السلعة التي سيتقرر انتاجها ومجال بحث الطرق التي تتبع في الحصول على هذه البيانات والتعرف على اذواق المستهلكين واحتياجاتهم هو علم بحوث التسويق . وتكون نتيجة الحصول على هذه المعلومات ودراساتها تحديد عام لمواصفات السلعة وتخرج هذه الدراسات كما سبق القول عن نطاق وظيفة الانتاج وهي تقع في نطاق وظيفة التسويق . ويهتم مدير الانتاج بالتوفيق بين المقتضيات الاقتصادية والفنية للسلعة .

ثانياً - تحديد عمليات التحويل الانتاجي :

يقصد بعمليات التحويل الانتاجي الاساليب المستخدمة في تحويل المدخلات الى نوعية المخرجات المقررة للمشروع . فهي اذن الاسلوب الفني المستخدم في انتاج المنتج ، ايا كان هذا المنتج سلعة ، أو معلومات ، أو خدمات . ونظرا للنوع الكبير لهذه المنتجات لذلك فان عمليات التحويل نفسها متنوعة .

وفيما يلي وصف موجز لكل من أنواع عمليات التحول الانتاجي :

١ - العمليات الصناعية :

عمليات التحول الصناعي هي ما يستخدم في انتاج سلع ملموسة .
وهذه بطبيعة الحال تختلف عن انتاج الخدمات وانتاج المعلومات ،
وتختلف المنتجات الصناعية فهي قد تكون سلع المستهلك الاخير او
سلعا صناعية تستخدم كأجزاء او مواد او عدد تستخدم في انتاج سلع
المستهلك الاخير .

ويمكننا ان نحدد خمسة أنواع من العمليات الصناعية وهي :

Extraction	العمليات الاستخراجية
Chemical Transformation	وعمليات التحول الكيماوي
Fabrication	وعمليات التحضير
preparation	وعمليات تحويلية
Assembly	وعمليات الجمع

— وفيما يلي بيان بعض الصناعات المختارة وما تعتمد عليه من

هذه العمليات كما هو في الشكل التالي :

ويلاحظ ان سلع المستهلك الاخير لا تمر بالضرورة على الخمسة
أنواع من العمليات ولكن بعضها يقتصر على عملية واحدة أو أكثر ،
ويلاحظ أن الترتيب الوارد في الجدول يتفق مع التسلسل في استخدام
عمليات التحول المشار إليها . ففي صناعة المواد البترولية تأتي
عمليات استخراج البترول من باطن الارض ثم تجري عليها عمليات
التكرير ، وتقع ضمن التحويل الكيماوي لفصل على البنزين
والكيروسين والنفثالين وأنواع من الغاز يستفاد بها في توليد الطاقة ،
والصفة الغالبة في صناعة منتجات الحديد والصلب هي الاستخراج
ثم العمليات التحويلية لتعطينا ألواح الصاج وأحجام مختلفة من الكتل
الحديدية أو الاسياخ والكابلات ، وتستخدم هذه المنتجات في صناعات
أخرى لتعالج بعمليات صناعية مختلفة لتصل الى منتجات نهائية تختلف
في استخداماتها ومواصفاتها .

العمليات الصناعية					الصناعية
تجميعية	تحويلية	تحضيرية	تحويل كيمياوى	تجزئة	
x	x	x			الطائرات
x	x				سيارات ومعدات نقل
			x	[x]	كيمياويات ومنتجات البلاستيك
[x]	x	[x]			الانشاءات
			x		المنتجات الغذائية والمشروبات
	x		x	[x]	الحديد والصلب
[x]				x	الالات والمعد
				x	التعدين
			x	[x]	البترو
					المستحضرات الطبية
		[x]	x	[x]	ومستحضرات التجميل
	x			x	المطاط
	x		[x]		الزجاج
[x]	x		[x]	x	المنسوجات
	x			x	منتجات الاخشاب والورق

العمليات الصناعية المستخدمة فى عدد من الصناعات

وتنحصر هذه العمليات فيما يلى :

أولا - العمليات الاستخراجية :

وهى عمليات استخراج الخامات من مصادرها الطبيعية واجراء عمليات تنقية أو فصل بعض المكونات للوصول الى مادة ذات مواصفات معينة عند استخراج خام الحديد يكون مخلوطا بأنواع مختلفة من الصخور أو الشوائب يتم التخلص منها بعمليات الصهر واستخدام

بعض الكيماويات لفصل الحديد عن الشوائب العالقة وتتم عمليات مماثلة في حالة استخراج الذهب والنحاس والبلاطين والرصاص والبتروول وغيرها ، وفي بعض الحالات يكون حجم الناتج الكلى أصغر بكثير من حجم المدخلات كما في حالة الماس أو استخراج الهرمونات . وفي حالات أخرى يكون الضائع من حجم الخامات المستخرجة بسيط كما في حالة انتاج الملح المصرى .

ثانياً — عمليات التحول الكيماوى :

التفاعل الكيماوى أساس هذه العمليات حيث يتم خلط مادتين أو أكثر (عنصرية أو مركبة) تحت ظروف معينة (حرارة أو برودة أو ضغط عالى أو منخفض) لانتاج المنتج المطلوب ، وتعتمد الصناعات الكيماوية عموماً وصناعات الادوية والصناعات المعدنية خصوصاً على هذه العمليات .

ثالثاً — العمليات التحضيرية :

تعتمد هذه العمليات على اخضاع الخامات الى ظروف طبيعية معينة مثل الحرارة والضغط وغير ذلك لتغيير شكل أو خصائص المادة الخام ، وهى عمليات سائدة فى صناعة المنتجات الغازية والمشروبات مثل عمليات التسوية (المطبخ) والخبز والخلط والتعليب والتجميد .

رابعاً — العمليات التحويلية :

يقصد بها تغيير شكل المادة ومظهرها دون تغيير تكوينها الكيماوى كما في حالة درفلة كتل الحديد وانتاج أسياخ الحديد المستخدمة فى تسليح المباني أو ألواح صاج ، أو فى حالة انتاج نشر ومسح الاخشاب الخام لانتاج ألواح الخشب بالمقاسات المطلوبة ، أو فى حالة انتاج المنسوجات التى تبدأ بالغزل ثم النسيج .

خامساً — العمليات التجميعية :

يتم هنا تجميع عدد من الاجزاء التى تصبح مكونات لمنتج جديد عادة تكون هذه العمليات فى المراحل الأخيرة للانتاج . والتجميع قد

يكون عملية بسيطة مثل تجميع أجزاء كرسي خشبي أو مجموعة من العمليات المعقدة مثل تجميع السيارات ، وتدخل عمليات التفليف ضمن مجموعة العمليات التجميعية .

٢ — عمليات الخدمة :

تتنوع عمليات الخدمة بدرجة أكبر من تنوع العمليات الصناعية بسبب تنوع الظروف التي تؤدي فيها الخدمات . ويستدعى الأمر في كل حالة تصميم عمليات الخدمة بما يتناسب مع ظروف الطلب ، كما أن الخدمات تقدم عادة لافراد أو في حجوم محدودة لخدمة قطاعات معينة ولذلك لا تخضع للانتاج الكبير . ويعتبر كل مريض في مستشفى حالة فردية قائمة بذاتها تحتاج الى خدمة خاصة ، ويمكن اعطاء الامثلة الاتية كنماذج لانواع الخدمات وهي :

الخدمات الحكومية

والخدمات التعليمية

والخدمات المالية

والخدمات الطبية

والخدمات المهنية الاخرى (المهن الهندسية ، الاستشارية) .

والخدمات القانونية

وخدمات الاتصال

وخدمات النقل

خدمات تجارة الجملة وتجارة التجزئة

وخدمات الاصلاح

وخدمات الترفيه

وتختلف العمليات الاساسية التي تعتمد عليها كل هذه الخدمات بحسب ظروف خلقها والمجتمع الذي يستفيد منها . فالخدمات الطبية تعتمد على عمليات التشخيص والعلاج أو الاصلاح الجسماني

والنفسى . وتتضمن الخدمات القانونية تحرير العقود وتقديم الاستشارات القانونية وتمثيل الاطراف المتخاصمة أمام المحاكم ، وتهدف خدمات النقل الى نقل الركاب والبضائع .

٣ - عمليات المعلومات :

يقصد بها عمليات انتاج المعلومات وتداولها . وتعتبر هذه العمليات أكثر العمليات اتساعا في الوقت الحاضر ، ولا تخلو أى منشأة أعمال أو جهاز حكومى من سبيل كبير من المعلومات المتدفقة بغض النظر عن حجم المنشأة أو طبيعة الأعمال التى تقوم بها ، وسواء كانت منشأة انتاج سلع أو خدمات وتتضمن المعلومات التقارير والميزانيات والبيانات بكافة مجالاتها مما يربط المنشأة بالمتعاملين معها أو العاملين فيها ، وتضم ما تحتفظ به من معلومات مثل رسومات تصميم المنتجات ومواصفاتها وما يتداول من معلومات بين إدارات وأفراد التنظيم لانجاز الأعمال المطلوبة أو لوضع معايير الاداء ومراقبة التنفيذ ، وقد اتسعت مجالات وعمليات المعلومات بعد تطور استخدام الحاسبات الالكترونية وقدراتها فى تخزين ومعالجة المعلومات .

تصميم عمليات التحول :

يقصد بتصميم عمليات التحول اختيار وتخطيط الطرق التى تتبع فى احداث التحول المطلوب والوصول الى المخرجات المقررة . فهى اذن اختيار العمليات التى تؤدى الى تحويل المدخلات الى مخرجات ذات مواصفات أو نوعية محددة ويقتضى هذا الاختيار بحث عدة مسائل نذكر منها :

١ - توقيت مهمة تصميم العمليات :

يتم التصميم فى كل مرة يقدم فيها منتج جديد أو يطور فيها المنتج الحالى ، وعادة يعاد النظر فى التصميم الحالى عند ظهور قطورات تكنولوجية أو ظهور تغيرات ملحوظة فى محيط العمالة المتاحة

للمنشأة من ناحية العرض أو الطلب أو الوصول الى خبرات جديدة في التصميم ، كما تعتمد كثير من المنشآت على إعادة النظر في التصميم الذي تعتمد عليه في فترات زمنية دورية . ويعدل التصميم اذا كان يؤدي الى خفض في وقت الانتاج أو التكلفة .

٢ - اعتبارات الربح أو التكلفة في تصميم العمليات :

يجب أن تكون عملية التصميم عملية اقتصادية بمعنى أن العائد منها يجب أن يزيد عن التكلفة التي تتحملها في التغير : ويجب أن نتأكد أن العائد الحدي لعملية إعادة التصميم تساوى على الأقل التكلفة الحدية لأننا نجد أحياناً أن التغير في الصرف على تصميم عمليات التحويل يؤدي في النهاية الى زيادة تكلفة تنفيذ التصميم ولذلك فإن الجهد والاتفاق على التصميم يجب أن يتناسب مع حجم الانتاج المطلوب وقيمه بمعنى أننا إذا كنا نمارس تصميم عمليات انتاج يبلغ قيمة الانتاج السنوى منها مليون جنيه فإن أمر تصميم العمليات والاهتمام بها يختلف بالضرورة عن حالة منتج تبلغ قيمته السنوية ألف جنيه .

٣ - مسئولية تصميم العمليات :

تمارس المنشآت أنماط مختلفة في تحديد مسئولية تصميم العمليات فقد توكل هذه المسئولية الى جهاز متخصص داخل المنشأة .

وعادة يتكون جهاز التصميم من تخصصات تماثل تخصصات الانتاج يضاف اليها متخصصون في نوعيات الآلات والمواد المستخدمة في الانتاج ، وفي بعض الحالات التي لا يوجد فيها جهاز ادارى متخصص في التصميم توكل هذه العملية الى لجان أو مجموعات من الافراد تشكل لهذا الغرض وتكلف بعملية التصميم . وفي المنشآت الصغيرة تكون عملية التصميم عملاً إضافياً يكلف به أحد المسئولين عن الانتاج ويتبع نفس الاجراء في عمليات المعلومات حيث يكلف أحد المسئولين في المنشأة الصغيرة بعملية تصميم نظم المعلومات .

وتلجأ منشآت كثيرة الى اجهزة خارجية لاجراء تصميم العمليات ، حيث توجد اجهزة متخصصة في هذه الاعمال يستفاد بخبرتها ويلاحظ أن هذا الاتجاه لا يقتصر على المنشآت متوسطة الحجم ولكن تلجأ أكبر المنشآت الى الاستعانة بالخبرة الخارجية سواء في مجال انتاج السلع أو الخدمات أو المعلومات .

ثالثا - تحديد مقومات التحول الإنتاجي :

عناصر المدخلات من الاصول الثابتة متنوعة بعضها من النوع المتخصص ذات الغرض الواحد وبعضها غير متخصص يمكن استخدامه في أكثر من غرض والاولى هي الاصول الثابتة ذات الغرض الواحد **Single purpose** وهي تصمم أصلا لاداء غرض محدد وأداء عملية إنتاجية ثابتة المواصفات وهي تصلح لاداء هذا الغرض بكفاية أعلى من غيرها من الوسائل . وعند حساب تكلفة استخدام الاصل يجب ملاحظة أن التفرقة تقترن بنوع الكفايات البشرية المستخدمة مع الاصل وهذا النوع من الاصول المتخصصة عادة يحتاج الى العامل نصف الماهر أو غير الماهر ، وهو أقل تكلفة من نوع العامل المطلوب لادارة وتشغيل الاصول الثابتة ذات الغرض العام **General purpose** والسبب في ذلك أن الآلات المتخصصة تنطوي على قدر من المهارة أكبر مما في الآلات غير المتخصصة ذات الغرض العام ولذلك تسهل ادارتها وتحتاج الى عمال نصف مهرة أو غير مهرة لمباشرتها وهذا التكوين الفني للآلات المتخصصة ميسر من الناحية الفنية لان مجال عملها أضيق من الآلات غير المتخصصة ولذلك يمكن تخصيصها لاداء هذا العمل مع الاعتماد على درجة أقل من المهارة البشرية عند تشغيلها .

وهنا أيضا قبل الوصول الى القرار الاقتصادي بمجموعة المدخلات التي تحقق أكبر كفاية للمشروع يجب الانتهاء من اتخاذ القرار التكنولوجي الذي يحدد البدائل الفنية التي يمكنها أداء العمل

المطلوب ، ومن الواضح أن القرار التكنولوجي من اختصاص المهندس المتخصص .

ويمكن الحصول على الأصول الثابتة بطريق التملك أو بطريق الاستئجار وفي الحالة الاولى أى حالة الشراء الذى ينقل ملكية الأصل الى المشتري يمتد التزام المنشأة لفترة من الوقت أطول بكثير من حالة استئجار أو حالة شراء أنواع أخرى من المدخلات مثل الخامات حيث تبقى الآلة فى حوزة مالكها لفترة تطول ، وبذلك فإن قرار الحصول على المدخلات من الأصول الثابتة يتضمن فى حالة الشراء تقديرا لاحتياجات المنشأة لفترة أطول بكثير من حالة أنواع أخرى من المدخلات .

بعد تحديد المواصفات الفنية للمنتج يتخذ قرار تحديد الأسلوب التكنولوجي الذى يتبع فى الوصول الى هذا المنتج أو بعبارة أخرى كيفية تحويل المدخلات (العمل والطاقة والمواد) الى منتج تنوافق فيه المواصفات المقررة ، وهناك ارتباط كلى بين نوعية المدخلات المستخدمة ومقومات التحول المستخدمة فى تحويلها . وفى الواقع تكون أمام الإدارة عدة بدائل من المجموعات ينبغى المفاضلة بينها على أساس اقتصادية ترتبط بحجم الانتاج ومعدله الزمنى .

ويجب أن نلاحظ أن اتخاذ هذه القرارات يختلف فى ترتيبه الزمنى عن الترتيب الذى يتم بموجبه تنفيذ برنامج الانتاج . فمن ناحية التنفيذ يتم الحصول على أنواع المدخلات أولا ثم تجرى عليها عمليات القرارات فتبدأ بقرار تحديد المواصفات الفنية للمنتج بناء على دراسة السوق ثم نقرر الأسلوب التكنولوجي الذى سنعمد عليه فى النحول ومقومات التحول الملائمة ثم نحدد عناصر المدخلات وتخطيط العملية الانتاجية وهناك ارتباط بطبيعة الحال بين عملية التحول المختارة معها .

فمن ناحية العملية يتخذ قرار تحديد عمليات التحول ومقومات التحول ثم أنواع المدخلات .

رابعاً - تحديد المدخلات (العنصر البشري - المواد) :

العنصر البشري :

يتكون العنصر البشري من مستويين أساسيين : مستوى المديرين (جميع أجهزة الاشراف) ومستوى التنفيذيين (العاملين على مختلف تخصصاتهم) وتنقسم الكفايات البشرية سواء في مستوى المديرين أو التنفيذيين الى كفايات بشرية متخصصة وكفايات بشرية غير متخصصة .

وسبق أن بينا أن العنصر البشري هو أحد عناصر المدخلات في النظام الانتاجي وبهذه الصفة يعتبر مدير الانتاج للكفايات البشرية المستخدمة في الانتاج عنصراً من عناصر المدخلات . وتختلف هذه النظرة عن وجهة نظر المتخصص في العلوم السلوكية الذي يضع كل اهتمامه للعنصر البشري ويعتبره أساس النظام كله وهو في نظره المدخل الوحيد لهذا النظام .

والكفاية البشرية هي القدرة على أداء عمل معين نتيجة لاكتساب مهارة معينة ولا نقصد بها مستوى معين في الأداء إذ قد تختلف كفايات بشرية في مهنة الخراطة في مستوى الاداء الذي تحققه بحسب درجة المهارة ومدة الخبرة وبحسب التقسيم الذي أوردناه يكون مدير الانتاج كفاية متخصصة على درجة عالية من المهارة ويقع ضمن مجموعة من المديرين وهو غالباً يختص بمواجهة المشاكل المتعلقة بالانتاج ويعمل على حلها أما عامل اللحام الكهربائي فهو كفاية بشرية متخصصة في مجموعة العاملين التنفيذيين . أما وظيفة المدير العام أو رئيس مجلس الإدارة تعتبر كفاية ادارية غير متخصصة في مجموعة المديرين غير المتخصصين .

واهتمام المدير يتركز في المقابلة بين الكفايات المتخصصة في شغل وظائف أو بإدارة الأعمال المطلوبة وهو يهدف الى استخدام هذه

الخبرات بأكثر الطرق كفاية وفاعلية عند تكوين البناء التنظيمي للمنشأة
يفضل المدير بين الاستفادة من الكفايات الادارية او التنفيذية بحسب
درجة التخصص المطلوبة ودرجة المرونة اللازمة ويختار انسبها في
تكوين البناء التنظيمي .

وفي العادة لا يستطيع مدير الانتاج أن يتخذ قراره بشأن تحديد
نوع الكفايات البشرية اللازمة بمعزل عن باقى عناصر المدخلات ، لان
عملية التحول الانتاجى عبارة عن محصلة استخدام عناصر المدخلات
مجتمعة . وفي العادة يكون استخدام المدخلات في مجموعات متكاملة
(مواد - أفراد - طاقة - آلات) ويهتم مدير الانتاج باختيار
عناصر كل مجموعة بما يحقق اقل تكلفة ممكنة .

ومن وجهة النظر العامة يهتم المخطط بتوفير السلع والخدمات
التي يحتاجها المجتمع عن طريق استخدام موارد هذا المجتمع الاستخدام
الاقتصادي وتكوين مجموعات متكاملة من المدخلات في حلقات متتابعة
بحيث تتحقق في النهاية حاجات المجتمع بأكبر مستوى من الفاعلية
والكفاية .

المواد:

تمثل المواد جزءا كبيرا من قيمة المدخلات في المنشآت الصناعية
وهي تكون أكثر من ٧٠٪ من تكاليف الانتاج . يجب أن نلاحظ هنا
أنه قبل اتخاذ القرار الاقتصادي بتحديد الكميات المناسبة من الأنواع
المختلفة وموعد توريدها وسعرها المناسب هناك قرار تكنولوجي يكون
سبق اتخاذه يحدد لنا البدائل المختلفة من أنواع المواد التي يمكن
استخدامها لانتاج السلعة المطلوبة ويكون القرار الاقتصادي هو
اختيار نوع المواد الأكثر ملائمة من الناحية الاقتصادية من البدائل
من الخامات من الأصول الثابتة التي تستخدم في الانتاج بمعنى أن
استخدام نوع من الخامات يرتبط بنوع معين من الآلات والمعدات
وغيرها من الأصول الرأسمالية كما أن أنواع الأصول الثابتة ترتبط
بأنواع من الكفايات البشرية ، لذلك فان المجموعة المتكاملة تتكون من

الأفراد والمواد والمعدات . وقرار مدير الانتاج يكون باختيار المجموعة الأقل تكلفة في عملية التحول الى المنتج النهائي المطلوب .

خامسا - تحديد الكمية المطلوبة من عناصر المدخلات :

يتم اختيار المدخلات كما سبق أن أوضحنا في مجموعات متكاملة ويتخذ القرار التكنولوجي الذي يحدد البدائل الممكنة من الناحية الفنية قبل الشروع في اتخاذ القرار الاقتصادي . أي أنه من الناحية الاقتصادية يجب أن يتبع القرار التكنولوجي قرارا اقتصاديا .
المدخلات سابقا للقرار الاقتصادي باختيار أفضلها وكما أن هناك تحديدا للمجموعات من عناصر المدخلات كذلك هناك أيضا تحديد العمليات الانتاجية المرتبطة بكل مجموعة من العناصر . فقد تكون هناك بدائل متعددة للعمليات الانتاجية التي يمكن الاستعانة بها في تحقيق الانتاج المطلوب . وهناك أيضا يتعين علينا اتخاذ قرار اقتصادي باختيار أحد البدائل من العمليات الانتاجية .

ويجب أن نلاحظ دائما أن القرار الذي يحدد لنا البدائل الممكنة فنيا هو قرار تكنولوجي ، أما القرار الذي يهدف الى الوصول الى حل يحقق أقل تكلفة ممكنة هو قرار اقتصادي .

وفي تحديده للبدائل الممكنة فنيا ، يقوم المهندس المتخصص بتحديد الكميات التي تلزم من كل من عناصر المدخلات فإذا حدد المهندس العناصر اللازمة لانتاج كراسي المحاور لمولدات كهربائية من مقاسات معينة بماكيننة خراطة وعامل ميكانيكي ماهر وقطع اسطوانية من الصلب بمقاييس معينة فإن هذا التصديق يتضمن الكميات المطلوبة من كل عنصر لانتاج وحدة واحدة من المنتج فيحدد عدد الساعات المطلوبة من آلة الخراطة وعدد ساعات العامل الماهر المطلوبة والكمية اللازمة من اسطوانات الصلب لذلك فإن القرارات التكنولوجية تتضمن تحديد الكميات اللازمة من عناصر المدخلات من كل بديل . ويكون القرار الاقتصادي كما سبق القول هو اختيار البديل الذي يحقق أقل تكلفة ممكنة للمنتج النهائي .

فإذا فرضنا أن أحد منتجات صناعة الدواء ينتج ٥ كبسولات
يحتاج إلى العناصر الآتية :

١ - كيماويات :

الرقم الرمزي للصنف	الكمية لمائة وحدة من المنتج
	جرام
١ ١.١	٢
ب ٢.٣	٣
ت ٢.٥	٥
ث ٢.٧	١
ج ٢.١	٧٥
د ٥.٠	٢٥

٢ - الأقواد :

دقيقة	مساعد كيماوي
٣٠	مقاول
١٥	

٣ - عبوات :

عبوات بلاستيك رقم رمزي ١.٣١١ - واحد لكل ١٠٠ كبسولة
سعة الواحد ١٠٠٠٠ عبوة .

وكانت الكمية المطلوبة ١٠٠٠٠ وحدة من العبوة البلاستيك
(١٠٠٠٠٠٠٠ كبسولة) تكون الاحتياجات على النحو التالي -

عناصر المدخلات كيمياويات	الكمية لمائة وحدة	اجمالي الكمية المطلوبة
أ ١.١	٢ جرام	٢٠٠ كيلو جرام
ب ٢.٣	٣ جرام	٣٠٠ كيلو جرام
ت ٢.٥	٥ جرام	٥٠٠ كيلو جرام
ث ٢.٧	١ جرام	١٠٠ كيلو جرام
ج ٢١	٧٥ جرام	٧٥٠ كيلو جرام
د ٥٠	٣٥ جرام	٣٥٠ كيلو جرام

أفراد

مساعد كيموى	٣٠ دقيقة	٥٠٠ ساعة
مناول	١٥ دقيقة	٢٥٠ ساعة

عبوة بلاستيك رقم ١٠٣١١ واحد لكل ١٠٠ كبسولة ١٠٠٠٠٠ عبوة

سائلا — تحديد الطاقة الانتاجية اللازمة :

ترتبط تكلفة الانتاج الكلى بكمية الانتاج ومن المعروف أن التكلفة الكلية للانتاج لا تتغير مباشرة مع تغير الكمية المنتجة بمعنى أن مضاعفة الكمية المنتجة لا تؤدي بالضرورة الى مضاعفة التكلفة الكلية للانتاج ذلك لان التكلفة الكلية لا تخضع للعلاقة التالية :

$$ف = ك م$$

حيث تمثل ف التكلفة الكلية ، ك كمية الانتاج أو عدد الوحدات وتمثل عنصر ساكن في الدالة .

لكن يمكن التعبير عن التكلفة بالعلاقة .

$$ف = ك ب + ث$$

حيث تمثل ث رقم التكلفة الثابتة أو نقطة تقاطع خط التكلفة الكلية مع المحدائى الرأسى ، ب ساكن هو تكلفة الوحدة من

المصروفات المتغيرة . وبسبب طبيعة التكلفة الثابتة لا يمكن بسهولة تحديد تكلفة الوحدة المنتجة عند حجوم انتاج مختلفة ذلك أن تقسيم عناصر التكلفة الى ثابتة ومتغيرة يحتاج كما سبق القول لكثير من التحفظات لأن الثبات المطلق للتكلفة غير صحيح لكنه نسبي وهو صحيح في حدود معينة .

تطبيقاً للنظرية الاقتصادية تكون تكلفة الوحدة المنتجة في أدنى مستوى ممكن بالنسبة لعدد من المجموعات البديلة من عناصر المدخلات في تلك المجموعة التي تكون فيها الانتاجية الحدية لكل عنصر من عناصر المدخلات (عناصر الانتاج) متساوية .

وإذا تغير تكوين المجموعة من عناصر الانتاج المختلفة عن ذلك الوضع ينخفض الانتاج وتزيد التكلفة . وعلى المنشأة أن تستبدل وحدات من العنصر الأكثر تكلفة بوحدات العناصر الأقل الى أن يتساوى الانتاجية الحدية للوحدة النقدية المستثمرة في جميع عناصر الانتاج .

يستفيد المدير في قراراته بشأن حجم الانتاج من هذه النظرية لبصل الى تقدير القدر المناسب من الانتاج الذي يضمن تحقيق أدنى مستوى ممكن من التكلفة للوحدة المنتجة ، ويرتبط هذا القرار باعتبارات تتعلق بالوظائف الرئيسية : التسويق والانتاج والتمويل والأفراد ، ولذلك فإن هذا القرار يدخل في نطاق اختصاص الإدارة العليا أكثر من ارتباطه بوظيفة الانتاج بمفردها ، وهذا يبرز الدور الأوسع لإدارة الانتاج فكثير من المشكلات التي نتناولها لا يقتصر اثرها على هذه الإدارة بمفردها بل يمتد الى إدارات أخرى في المشروع .

أسبابا - التخطيط الزمني للعملية الإنتاجية :

نظراً لما يستغرقه مجهود الحصول على أنواع المدخلات ومعالجتها صناعياً من وقت فإن تجهيز المنتج في الوقت المقرر يحتاج الى بدء هذه الجهود في وقت مبكر يسمح بالقيام بمختلف العمليات

الانتاجية وتقديم السلعة للسوق في الوقت المناسب وفي داخل المنشأة تظهر أهمية عنصر الزمن في ضرورة توافر عناصر الانتاجية المختلفة (المدخلات) في زمن محدد حتى تتم معالجتها في أقصر وقت ممكن . فاذا تأخر تحضير أحد هذه العناصر أدى ذلك الى تعطيل عملية الانتاج والى وجود عناصر غير مستغلة بعض الوقت مما يزيد من تكلفة الانتاج وذلك لان حيازة هذه العناصر تمثل على المنشأة — تكلفة الاموال المستثمرة وتكلفة التحفظ عليها خلال تلك الفترة ومخاطر الفقد والضياع وغير ذلك .

ولا تنتهى وظيفة الانتاج عند تحديد مواصفات المنتج وتحديد أنواع المدخلات اللازمة للعملية الانتاجية . بل تتضمن الوظيفة قرارا يتعلق بعنصر الزمن . فكما سبق أن بينا تهدف وظيفة الانتاج الى تحقيق المنتج المطلوب بالمواصفات المقررة في الوقت والمكان الذى تتوافر فيه حاجة الى السلعة .

يقصد بوقت الانتاج Production lead tim مجموع الوقت الذى يستغرق فى الحصول على عناصر المدخلات والوقت اللازم لعمليات التحول الانتاجى بما فى ذلك الزمن المستغرق فى توصيل المنتج الى من يستعمله ، ويتضمن ذلك بطبيعة الحال الوقت الضائع بين عمليات الانتاج او بين المراحل المختلفة التى سبق الاشارة اليها .

ويمكن تقسيم وقت الانتاج الى جزئيات فيحدد مثلا وقت كل عملية انتاجية والوقت الذى يضيع بين العمليات المختلفة ومجموع هذه الازمنة يمثل وقت التحول الانتاجى للمنشأة او النظام الانتاجى الذى نحن بصدد دراسته . يتأثر وقت الانتاج بالكمية المزمع انتاجها فأعداد ألف وحدة من منتج معين يحتاج لوقت يزيد عن الوقت اللازم لأعداد مائة وحدة ، ولكن ليس بالضرورة عشرة أضعاف الوقت اللازم لمائة وحدة وحتى بالنسبة للعمليات الجزئية يختلف الوقت باختلاف الكمية وليس بالضرورة بنسبة مباشرة مع مقدار الزيادة فى الكمية والسبب فى ذلك هو ان عملية الانتاج تحتاج الى وقت يتكون من عنصرين الاول وهو وقت الأعداد والثانى متغير وهو وقت التشغيل .

هويات وقت الاعداد أيضا يكون في حدود معينة وليس مطلقا
 بمعنى أنه اذا زادت الكمية المطلوبة عن حد معين قد تحتاج الالة
 الى اعداد جديد او الى اعادة ضبطها قبل الشروع في تشغيل الكمية
 الاضافية .

واذا كان الوقت اللازم لاعداد آلة لعملية صناعية معينة هو د
 ساعة وكان الوقت اللازم لتشغيل ١٠٠ وحدة على الالة هو ش ساعة
 وكانت الالة تحتاج الى اعادة ضبط كل ق ساعة ويستغرق الضبط س
 ساعة .

يكون وقت الانتاج لكمية ك = ك

$$\left(\frac{ش}{١٠٠} + \frac{س}{ك} \times ن + \frac{د}{ك} \right)$$

حيث ن تمثل عدد مرات اعادة الضبط اللازم للالة .

$$ن = \frac{١٠٠}{ك - ق \left(\frac{ش}{١٠٠} \right)} - ١$$

بحيث تكون رقم صحيح

واذا رمزنا للكمية التي تنتج بين كل مرتى اعادة ضبط بالرمز ك
 نجد أن :

$$ن = \frac{ك - ك}{ك} \times ١٠٠ = \frac{ق \times ١٠٠}{ش}$$

نلاحظ أن ك =

فإذا فرضنا أن د = ١٠ ساعات ، ش = ٥٠ ساعة ، ق = ٥ ساعات
 س = ٢٠ ساعة ،

يكون حساب الانتاج على الوجه التالى :

اذا كانت (ك' = ٥٠٠٠ وخذ) :

$$\text{تكون } n = \frac{٥٠٠٠ - ٥ \left(\frac{١٠٠}{٢٥} \right)}{٤ \text{ مرات}} = \frac{٥٠٠٠ - ٢}{٤}$$

$$\text{ويكون وقت الانتاج} = ٥٠٠٠ \left[\frac{١٠}{٥٠٠٠} + \frac{٢}{٥٠٠٠} \times ٤ + \frac{٥}{١٠٠} \right]$$

$$= ٣٥٨ \text{ ساعة المتوسط للوحدة } ٤٢٩ \text{ دقيقة}$$

واذا كانت ك' = ٥٠٠٠ وحدة

$$\text{تكون } n = \frac{٥ \left(\frac{١٠٠}{٢٥} \right) - ٥٠٠٠}{٩ \text{ مرة}} = \frac{٢ - ٥٠٠٠}{٩}$$

$$\text{ويكون وقت الانتاج} = ٥٠٠٠ \left[\frac{١٠}{٥٠٠٠} + \frac{٢ \times ٩}{٥٠٠٠} + \frac{٥}{١٠٠} \right]$$

$$= ٢٦٩ \text{ ساعة}$$

متوسط وقت الانتاج للوحدة في حالة تشغيل ٥٠٠٠ وحدة = ٤٢٩ ر.د. دقيقة .

متوسط وقت الانتاج للوحدة في حالة تشغيل ٥٠٠٠ وحدة = ٣١٣ ر.د. دقيقة انخفض وقت الانتاج للوحدة بنسبة ٢٥ ر.د.

وهكذا يظهر أن وقت الانتاج في حالة زيادة كمية الانتاج عشرة مرات لا يزيد بنفس نسبة زيادة الكمية المنتجة . وان وقت الوحدة ينخفض عند زيادة كمية انتاج .

وفى واقع الامر تتنافس المنشآت فى تجهيز الانتاج بالمواصفات التى يحتاجها المستهلك وفى الوقت والمكان الذى تتواجد فيه هذه الحاجة كما أن خفض وقت الانتاج يؤدى الى خفض تكلفة الانتاج لان حيازة أنواع المدخلات سواء بطريق التملك أو الايجار تزيد تكلفتها مع زيادة الوقت ، ومع ذلك فان تكلفة الايجار أو التملك لا تكون كل عناصر التكلفة التى ترتبط بوقت الانتاج وتحاول المنشآت أن تخفض من وقت الانتاج بوسائل مختلفة منها :

١ - أداء العمليات الانتاجية أو مجموعات العمليات فى نفس الوقت

يعون التقيد باجراء عملية انتاجية واحدة وعدم البدء فى عملية أخرى قبل الانتهاء من العملية الانتاجية الاولى ، بمعنى أن يتم تنفيذ عدد من العمليات فى نفس الوقت أو يتداخل فى وقت البدء ووقت الانتهاء للعمليات المختلفة وهذا يؤدى الى تقصير الزمن الكلى المطلوب للانتهاء من عمليات الانتاج بقدر التداخل الفعلى فى وقت تنفيذ بعض العمليات فاذا كان انتاج جزء من اجزاء السلعة يحتاج الى ثلاث عمليات ولتكن ٤ ، ب ، ج تستغرق ١٠٠ ساعة و ٢٠٠ ساعة و ٢٥٠ ساعة على التوالى فاذا تم تنفيذ هذه العمليات بالترتيب دون تداخل فى تنفيذ تستغرق الجزء ١٠٠ + ٢٠٠ + ٢٥٠ = ٥٥٠ ساعة واذا تم التنفيذ على أساس البدء فى كل من العمليتين ب ، ج بعد الانتهاء من المباشرة يستغرق انتاج الجزء ٣٥٠ ساعة فقط .

٢٥٠	٢٠٠	١٠٠
ج	ب	ا
}		
٢٠٠	ب	١٠٠
ج		ا

التداخل فى تخطيط العمليات

وقد يتم ذلك عن طريق أداء عملية معينة (السباكة مثلا) فى جزئين مختلفين فى نفس الوقت أو حينما يقوم قسم التجميع بعمل

مجموعات فرعية من المنتج في نفس الوقت في مصنع السيارات مثلا تجميع أجزاء الكبريات والموتور الكهربائي — مما يؤدي الى تقصير الوقت اللازم لانجاز العمل المطلوب وطبيعى انه في جميع هذه الحالات يستدعى الامر ان يحتفظ المصنع بعدد اكبر من القوى العاملة او المعدات او غير ذلك من عناصر المدخلات الاخرى (تزيد أيضا كمية المواد تحت التشغيل) . وتستخدم طريقة بيرت أو المسار الحرج في تحديد أقصر وقت يمكن تنفيذ مجموعة من العمليات الانتاجية .

٢ — **الوسيلة الثانية لخفض وقت الانتاج** هي محاولة خفض زمن انتاج العمليات الفرعية المكونة لعملية التحول الانتاجي وهذا يستدعى استخدام دراسة الحركة والزمن وتعديل تصميم المكان أو زيادة القدرة الانتاجية وغير ذلك من الوسائل .

وتدخل الدراسات التحليلية لخفض وقت الانتاج في مجال الدراسات التكنولوجية والدراسات الاقتصادية ، ذلك لان اتباع مبدأ التداخل في تنفيذ بعض العمليات قد تكون له موانع فنية كان يشترط للبداية في عملية معينة ضرورة الانتهاء من عملية أخرى ، مثال ذلك عملية الطلاء التي تبدأ بعد الانتهاء من عمليات التجميع أو عملية تغليب الاسماك المعينة التي تبدأ بعد مرور فترة زمنية بعد الانتهاء من التصنيع أما النواحي الاقتصادية فترتبط بتكلفة الاستثمار وكمية وقيمة المخزون وغير ذلك من العوامل ، وسنعالج الموضوع من الناحية الاقتصادية بفرض وضوح البدائل الفنية التي يمكن الاختيار من بينها .

٣ — **أما الوسيلة الثالثة فهي اللجوء الى خفض الزمن اللازم** للحصول على أنواع المدخلات كوسيلة لخفض وقت الانتاج ، ويمكن محاولة ذلك بالنسبة لكل نوع من المدخلات على حدة على النحو التالي :

(١) زمن الحصول على الكفايات البشرية :

يستغرق الحصول على احتياجات المنشأة للكفايات البشرية وقتاً يزيد كثيراً عن تقدير المديرين في المنشآت ، ذلك لان الامر يحتاج الى الاعلان عن الوظائف المطلوب شغلها أو الاتصال بمكاتب القوى العاملة وانتظار نتائج الاعلان ثم مقابلة المتقدمين واختيارهم وقد يحتاج الامر الى تدريب المقبولين حتى تزيد كفاءتهم في أداء العمل ويمكن للمنشأة أن تخفض كثيراً زمن الحصول على حاجتها من الافراد اذا حددت بدقة الاشتراطات التي تستوجب توافرها في شاغل الوظيفة والعدد المطلوب من كل كفاية ووقت الاحتياج اليها .

وتتحدد الاعداد المطلوبة من كل كفاية بعد تحديد حجم الانتاج كما يتحدد وقت الاحتياج بعد وضع البرنامج الزمني للانتاج .

تتعرض قرارات الادارة بشأن احتياجاتها من الكفاية البشرية الى تعديلات كثيرة بسبب التغيرات في طلب المستهلكين وأذواقهم وتغير هذه القرارات يحتاج الى وقت مما يؤدي الى تأخير تنفيذ البرنامج الانتاجي وتقديم السلعة السوق في الوقت المناسب . ولذلك تجد الادارة أنه من الضروري الاحتفاظ بمخزون احتياطي من هذه المدخلات حتى تواجه به المتغيرات المفاجئة في الطلب ، ولا تتعرض لتأخير الانتاج وفقد الطلب على منتجاتها وذلك كله لتدعيم كفاية رفاعلية وظيفية الانتاج .

ولذلك فان ادارة العاملين في المشروع الصناعي تحتفظ بعدد من الافراد أكثر مما يبينه الحساب النظري لاحتياجات الانتاج ، وبصفة خاصة تحتفظ ادارة الانتاج بعدد من عمال الخدمات — عمال مهرة غير متخصصين يمكن الاستفادة بهم في أكثر من مكان في المصنع في حالة الغياب غير المتوقع أو زيادة كمية الانتاج أو ساعات العمل الإضافي ، وتستفيد منهم المنشأة في مجالات متعددة كملاخلات في عدد من

مجموعات متكاملة . وفي الواقع يفيد وجود هذه المجموعة من العمال في تحقيق قدر من المرونة في وظيفة الانتاج فهي تسمح بتغيرات كثيرة في قرارات الانتاج مع تفادي حدوث أى تأخير في التنفيذ أو خفض هذا التأخير بدرجة كبيرة .

وينطبق هذا أيضا على أفراد الإدارة فبالنسبة للأفراد غير المتخصصين من رجال الإدارة تحتفظ الإدارة أيضا برصيد اضافي منهم يفيدها في مقابلة الاحتياجات الطارئة أو التعديلات التي تطرأ على برنامج الانتاج أما بالنسبة للمتخصصين فتلجأ الإدارة اما الى مداركة احتياجاتها من السوق بالاعلان عن الوظائف والسير في اجراءات التوظيف أو قد تلجأ الى التدريب لتدبير احتياجاتها داخليا من لديهم الاستعداد لشغل الوظائف الجديدة أو قد تلجأ المنشأة الى الحصول على احتياجاتها من الخبرة الفنية بطريق الاستشارة من مكاتب الخبرة وهذه تعتبر بالنسبة للاحتياجات الدائمة اقل الوسائل فاعلية أو أكثرها تكلفة .

ويجب على الإدارة أن توازن دائما بين التكلفة الاضافية التي تتحملها نتيجة الاحتفاظ بالعدد الاضافي من الأفراد وبين الضرر الذي يمكن أن يلحق بالمنشأة نتيجة تعطيل الانتاج وفقد احتمالات الطلب على منتجاتها .

(ب) زمن الحصول على الاصول الرأسمالية :

تمثل حيازة المنشأة للاصول الرأسمالية (والقدرة الانتاجية) للمنشأة وتكون هذه الحياز بطريق التملك أو الاستئجار وتعتبر الحالة الاخيرة أكثر مرونة اذا كانت شروط الايجار تسمح بخفض أو زيادة الاصول المستأجرة أو الغاء العقد كله في أى وقت ، غير أن تكلفة الاستئجار تكون في العادة أعلى من تكلفة التملك خصوصا في الاجل الطويل وتسمح زيادة رصيد المنشأة من الاصول الرأسمالية بزيادة قدرتها الانتاجية ومرونة استخدام هذه الامكانيات . وفي بعض

الاحوال تتطلب مرونة العمل في عمليات التخول الانتاجي وفاعليته القصوى أن يكون لدى المنشأة مخزون من مختلف أنواع الاصول الرأسمالية والمشكلة التي تواجه الادارة هي في تحديد رقم المخزون المناسب من كل نوع من أنواع الاصول الرأسمالية . والعبارة هذا أيضا نتيجة المقارنة بين تكلفة الاحتفاظ بالمقدار الاضافي من الطاقة الانتاجية والضرر المتوقع نتيجة تأخير برامج الانتاج أو الفناء بعض الطلبات التي تحصل عليها المنشأة .

وتواجه الادارة مشكلات كثيرة في تقدير تكلفة استخدام الانواع المختلفة من الاصول الرأسمالية خصوصا في حالة الحيازة بطريق التملك (تكلفة الاستهلاك) ، ذلك أن تقدير مخاطر التقدم بالنسبة للالات المستخدمة يتعرض لكثير من الصعوبات .

كذلك يستغرق تسيير احتياجات المنشأة من الاصول الرأسمالية سواء في حالة الاستئجار أو التملك الى كثير من الوقت والجهد الامر الذي دائما ضرورة احتفاظ المنشأة برصيد اضافي من هذه الاصول يزيد من احتياجها الفعلي ولذلك كثيرا ما نسمع أن مصنعا يعمل بنسبة ٧٠٪ أو ٦٠٪ من طاقته القصوى ويمثل الفائض من الطاقة مخزونا اضافيا تستعين به المنشأة في توفير المرونة المطلوبة في الاصول الرأسمالية ، مرونة من حيث الكم أو النوع .

(ج) زمن الحصول على المواد :

يستغرق الحصول على المواد وقتا يتطول أو يقصر بحسب توافر هذه المواد في الاسواق ودرجة الدقة في وضع مواصفات المواد التي تحتاج اليها المنشأة كما أنه ليس من السهل في كثير من الحالات التحكم في مدة توريد المواد ويساعد التخطيط التفصيلي لاحتياجات المنشأة في المواد خفض الوقت المستغرق في الحصول عليها . كما أن احتفاظ المنشأة برصيد مخزون منها يقلل من مخاطر احتمال تعطيل برامج الانتاج .

وقد أعدت دراسات مستفيضة في كيفية تقدير الكميات المناسبة من المخزون وكميات الشراء من المواد بحسب ظروف الطلب على منتجات المنشأة وظروف توريد المواد اللازمة لها إذ تحتل مراقبة المخزون من المواد العديد من المؤلفات والبحوث وهي تمثل أحد التخصصات الدقيقة في إدارة الإنتاج (١) .

ويلاحظ أن المبادئ والأسس التي يعمل بموجبها النظام الإنتاجي لها صفة العمومية ، فهي تطبق على كل نظام أيا كان مجاله سواء الصناعة أو الزراعة أو في مجالات الخدمات على اختلاف أنواعها ، وسيكون تركيزنا في الفصول التالية على الإنتاج الصناعي .

بعض الجوانب التطبيقية لفكرة عناصر وقت الإنتاج :

١ - يلاحظ أن لزيادة حجم الدفعة الإنتاجية أثر على الوقت المستغرق في العملية الإنتاجية وذلك بسبب الاستفادة من العناصر الثابتة في وقت الإنتاج وهي عناصر وقت الإعداد والعناصر شبه المتغيرة وهي وقت الضبط ، فإذا فرضنا أن آلة تحتاج لإعدادها ١٥ ¼ ساعة وأنها تحتاج لإعادة ضبط كل ٥ ساعات عمل ، وأن الضبط يستغرق ٣٠ دقيقة أو تشغيل مائة وحدة على الآلة يستغرق خمس ساعات يمكننا أن نتبع أثر زيادة حجم الدفعة الإنتاجية بأخذ ثلاث حالات مثلا :

(أ) إذا كان حجم الدفعة الإنتاجية ١٠٠٠ وحدة

(ب) إذا كان حجم الدفعة الإنتاجية ٥٠٠ وحدة

(ج) إذا كان حجم الدفعة الإنتاجية ١٠٠٠٠ وحدة

(١) راجع : للمؤلف تنظيم ومراقبة العمليات المخزنية . الناشر مكتبة التجارة والتعاون ١٩٧٥ .

priori Kard laws M and R H Eagle Modern Inventory
Managementsut New York I Miley and soue 1965

— ٥٥ —

الحل

نستخرج أولا عدد مرات اعادة الضبط في حالة :

$$\begin{aligned} & \frac{100}{0} \times 50 - 1000 \\ \text{ن أ} = & \frac{100}{0} \times 50 = \text{صفر} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{100}{0} \times 50 - 5000 \\ \text{ن ب} = & \frac{100}{0} \times 50 = \{ \text{مرات} \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{100}{0} \times 50 - 10000 \\ \text{ن ج} = & \frac{100}{0} \times 50 = 9 \text{ مرات} \end{aligned}$$

ثم نطبق معادلة الوقت الكلى للانتاج

الوقت لدفعه 1000 وحدة = 100

$$\left[\begin{array}{c} 150 \\ 1000 \end{array} + \text{صفر} + \frac{0}{100} = 60 \text{ ساعة} \right]$$

الوقت الكلى لدفعة ٥٠٠٠ وحدة = ٥٠٠٠

$$\left[\begin{array}{c} ١٥٥ \\ ٥٠٠ \times ٤ \\ ٥ \end{array} \right] = \frac{١٥٥}{٥٠٠} + \frac{٥٠٠ \times ٤}{٥٠٠} + \frac{٥}{١٠٠} = ٢٦٧٥ \text{ ساعة}$$

الوقت الكلى لدفعة ١٠٠٠٠ وحدة = ١٠٠٠٠

$$\left[\begin{array}{c} ١٥٥ \\ ١٠٠٠ \times ٩ \\ ٥ \end{array} \right] = \frac{١٥٥}{١٠٠٠} + \frac{١٠٠٠ \times ٩}{١٠٠٠} + \frac{٥}{١٠٠} = ٥٢٠$$

والوصول الى اثر زيادة حجم الدفعة نستخرج الوقت المستغرق لكل مائة في حالة .

١٠٠

وقت انتاج مائة وحدة في الحالة الاولى = ٦٥٥ = $\frac{١٠٠}{١٠٠٠} \times ٦٥٥$ ساعة

١٠٠٠٠

وقت انتاج مائة وحدة في الحالة الثانية = ٢٦٧٥ = $\frac{١٠٠٠٠}{٥٠٠} \times ٢٦٧٥$ ساعة

١٠٠

وقت انتاج مائة وحدة في الحالة الثالثة = ٥٢٠ = $\frac{١٠٠}{١٠٠٠٠} \times ٥٢٠$ ساعة

فكان زيادة حجم الدفعة تؤدي الى تخفيض وقت الانتاج كل مائة وحدة من ٦٥٥ ساعة في الحالة الاولى الى ٢٦٧٥ ساعة في الحالة الثانية الى ٥٢٠ ساعة في الحالة الثالثة ، ومن الطبيعي أن زيادة حجم الدفعة تعنى زيادة الاستثمار أى الانتاج وقد تؤدي الى تخزين الانتاج لفترة زمنية أطول ، وهذا معناه زيادة التكلفة بخلاف مخاطر التقادم الفعلى فعلى الادارة أن تفاضل بين الزيادة فى التكلفة والوفر الناتج من زيادة حجم الدفعة الانتاجية ويكون القرار طبقاً لنتيجة المقارنة .

٢ - كما سبق أن بينا فان تخفيض وقت بعض العناصر المكونة للوقت الكلى للانتاج يؤدي الى خفض وقت الانتاج .

ففى حالة احدى منشآت النجارة الميكانيكية يستخدم منشار كهربائى فى قطع الاخشاب لانتاج اقراص دائرية يختلف قطرها حسب اعداد خاص لكل جباله ، وبالنسبة لحدى الطلبيات كان قطر القطعة ٥٠ سم وسمكها ٢٥ سم . وكان وقت اعداد المنشار ١٠ ساعات ، وكان المنشار يحتاج الى اعادة ضبط كل ٨ ساعات ، وتستغرق عملية الضبط ١٢ دقيقة ، وأن وقت التشغيل لمائة قرص ٤ ساعات ، وبعد دراسة الزمن والحركة أمكن تعديل تصميم مكان وضع الخشب الخام والاقراص المنتجة بحيث أمكن تخفيض الوقت الضائع من العامل فى الاعداد واعادة الضبط ، واستغرقت بعد التعديل ٧ ساعات وعشرة دقائق على التوالى .

فإذا كانت الكمية المطلوب انتاجها ٦٠٠٠٠ قرص ، وكان حجم الدفعة الانتاجية ٣٠٠ قرص يمكننا حساب أثر التحسين على الوجه التالى :

نحسب أولا الاثر على وقت انتاج الدفعة الواحدة ثم نحسب الاثر على انتاج الكمية كلها .

بيانات الحالة

قبل التعديل			بعد التعديل		
ك	٣٠٠ وحدة		ك	٣٠٠ وحدة	
د	١٠ ساعة		د	٧ ساعة	
ق	٨ ساعة		ق	٨ ساعة	

$$\text{س} ١٢ \text{ دقيقة} = ٢ \text{ ساعة} ١٠ \text{ دقيقة} = ١٢٠ \text{ ساعة}$$

$$\begin{array}{r} \text{س} ٤ \text{ ساعة} \\ \text{س} ٨ \text{ ساعة} \\ \hline ٢٠٠ \times ٨ = ١٦٠٠ \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{س} ٨ \text{ ساعة} \\ \hline \text{عدد مرات إعادة الضبط} = ٢٠٠ \times ٨ \end{array}$$

$$= \text{نصف ساعة تقرب الى مرة واحدة}$$

$$\left[\frac{4}{100} + \frac{1 \times 1}{300} + \frac{10}{300} \right] 200 = \text{وقت انتاج الدفعة قبل التعديل} = 22.2$$

$$22.2 =$$

$$\left[\frac{4}{100} + \frac{1 \times 1}{300} + \frac{7}{300} \right] 200 = \text{وقت انتاج الدفعة بعد التعديل} = 19.66$$

$$19.66 \text{ ساعة}$$

$$6000$$

$$200 = \frac{6000}{300} = \text{عدد الدفع الانتاجية}$$

$$\text{مقدار الوفرة الناتج من التحسين} = 200 (22.2 - 19.66) = 4920 \text{ ساعة}$$

٣ — تستخدم فكرة مكونات وقت الانتاج في المفاضلة بين الآلات سواء من حيث التكلفة أو الوقت .

فاذا فرضنا أن التين تتنافسان على انتاج معين بمعنى أنه يمكن تشغيل الطلبية على كل منهما وكانت بيانات كل من الآتين كما يلي :

بيان	الآلة الاولى	الآلة الثانية
وقت الاعداد (ساعة)	٥	١٥
الوقت بين مرتي ضبط (ساعة)	٥٠	٥
الوقت المستغرق في الضبط (دقيقة)	٦٠	٣٠
وقت التشغيل لمائة وحدة (دقيقة)	٥	٤٠
مدة التشغيل اليوم (ساعة)	٢٤	٨
اجرة الساعة لعامل الاعداد والضبط ٢٠٠ قرش		
اجرة الساعة لعامل التشغيل ١٠٠ قرش		

يمكن اجراء المقارنة على أساس الوقت المستغرق في الانتاج على أساس تكلفة العمل البشري المستخدم بافتراض ثبات باقى عناصر التكلفة .

وأن الكمية المطلوبة هي ١٠٠٠٠٠ وحدة .

نستخرج أولا عدد مرات إعادة الضبط على الآلة الأولى ن ١ .

$$\begin{array}{r} 100 \times 50 \\ \hline 5 \\ \hline 60 \end{array} = 1000000$$

$$\begin{array}{r} 100 \times 50 \\ \hline 5 \\ \hline 60 \end{array} = 1$$

عدد مرات إعادة الضبط على الآلة الثانية ن ٢

$$\begin{array}{r} 100 \times 50 \\ \hline 5 \\ \hline 60 \end{array} = 1000000$$

$$\begin{array}{r} 100 \times 50 \\ \hline 5 \\ \hline 60 \end{array} = 2$$

وقت الإنتاج على الآلة الأولى =

$$\left(\frac{0}{100 \times 60} + \frac{1 \times 16}{1000000} + \frac{150}{1000000} \right) 1000000$$

$$= 16 + 150 = 166$$

$$= \frac{1}{166} \text{ ساعة}$$

وقت الانتاج على الالة الثانية =

$$10000 \left(\frac{\frac{2}{60}}{100} + \frac{\frac{7}{4} \times 66}{100000} + \frac{10}{100000} \right)$$

$$= 10 + 33 + 333 \frac{1}{4}$$

$$= 381 \frac{1}{4} \text{ ساعة}$$

$$804 \frac{1}{4}$$

$$\text{عدد الايام للالة الاولى} = \frac{804 \frac{1}{4}}{24} = 33 \frac{1}{2} \text{ يوم}$$

$$381 \frac{1}{4}$$

$$\text{عدد الايام للالة الثانية} = \frac{381 \frac{1}{4}}{8} = 47 \frac{1}{2} \text{ يوم}$$

تكلفة العمل البشرى على الالة الاولى :

$$= 2 \text{ ار } (5 + 16) + 1 \text{ ار } (833)$$

$$= 42 + 8323 = 8753 \text{ جنيه}$$

تكلفة العمل البشرى على الالة الثانية :

$$= 2 \text{ ار } (10 + 23) + 1 \text{ ار } (3333)$$

$$= 960 + 3333 = 4293 \text{ جنيها}$$

وبذلك نجد ان وقت الانتاج اقصر للالة الاولى .

فى حين ان تكلفة العمل البشرى اقل للالة الثانية .

واليك مثال آخر :

فاضل بين الالتين ١ ، ب فيما يتعلق بتكلفة العمل المباشر .

ب

١

٢

٤٠

وقت الاعداد (ساعة)

٥٣

٥٥

وقت الضبط (ساعة)

٢

٥

وقت بين كل مرتى ضبط (ساعة)

٢

٢٢

وقت التشغيل لمائة وحدة (دقيقة)

التكلفة لساعة العمل بالنسبة لعمال الاعداد والضبط ٨٠٠ قرش
وبالنسبة لعمال التشغيل ٢٠٠ قرش كمية الانتاج المطلوب نصف مليون وحدة .

الحل :

$$100 \times 5 = 50000$$

$$\left(\frac{1}{60} \right)$$

عدد مرات اعادة الضبط في الحالة الاولى =

$$100 \times 5$$

$$\left(\frac{1}{60} \right)$$

$$30000 - 50000$$

$$=$$

$$30000$$

أي مرة واحدة

وقت الاعداد والضبط في ساعة الحالة الاولى = $10 + 1 \times 50 = 100$

ار

وقت التشغيل في الحالة الاولى = $50000 \times \frac{1}{60}$

$$100$$

$$= 833 \text{ ساعة}$$

$$= 100 (8.0) + 843 (2)$$

تكلفة العمل المباشر

$$= 840 + 1666 = 1066 \text{ ج}$$

$$50000 - 10000$$

$$\frac{1}{60}$$

عدد مرات اعادة الضبط في الحالة الثانية =

$$100 \times 2$$

$$\frac{2}{60}$$

$$= 833 \text{ مرة أي } 83 \text{ مرة}$$

وقت الاعداد والضبط في الحالة الثانية = $٢ + ٨٣ (٣) = ٢٦٩$ ساعة

$$\text{وقت التشغيل} = ٥٠٠٠٠٠ \times \frac{٢}{١٠٠ \times ٦٠} = ١٦٦٦ \text{ ساعة}$$

التكلفة في الحالة الثانية = $٢٦٩ (٨) + ١٦٦٦ (٢) = ٥٤٨٤$ ج
أقل تكلفة من ب .

ملحوظة عامة :

يمكن استبدال الكسور الاعتيادية بكسور عشرية في حل الأمثلة السابقة :

الفصل الثالث

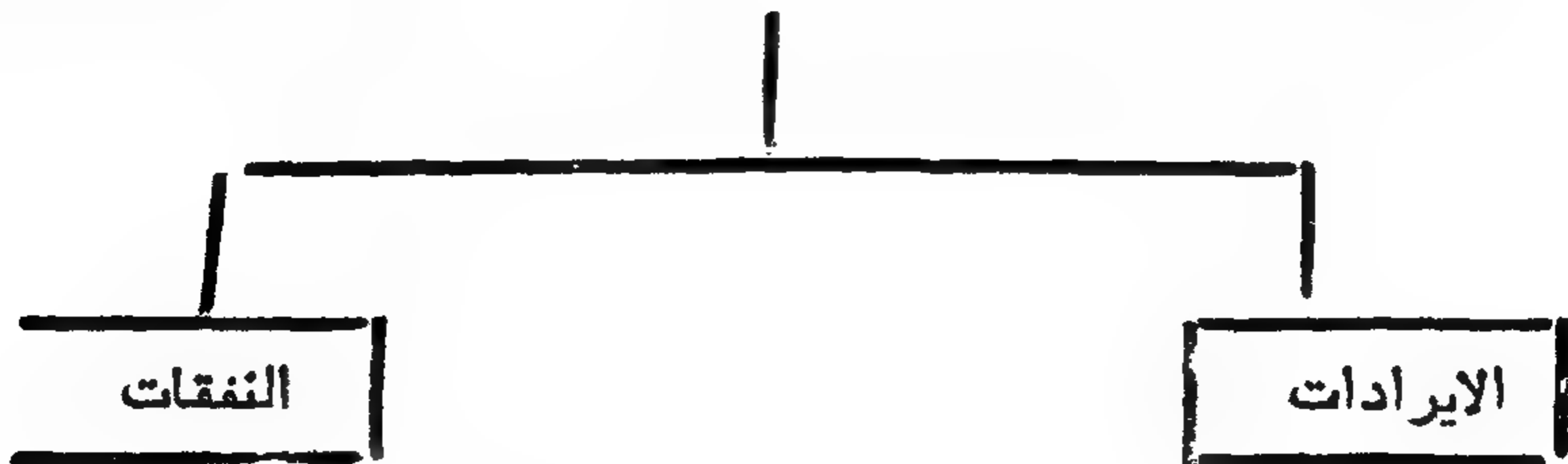
نقطة التعادل

١ - تعريف :

من الاصول النظرية المفيدة في اتخاذ القرارات الخاصة بإدارة الإنتاج مفهوم نقطة التعادل ، ونقطة التعادل تعبر عن حجم الإنتاج الذى تتعادل فيه الإيرادات الكلية مع المصروفات الكلية للمشروع .
بمعنى ألا تكون هناك خسائر أو أرباح محققة ، ويهم القائمين على إدارة الإنتاج التعرف على القدر الضرورى من استغلال الطاقة الإنتاجية للمشروع الذى يفى بإيراد يتعادل مع التكلفة الكلية أو بعبارة أخرى يمنع تحقيق الخسائر .

ومن المفهوم أن المنشآت التجارية والصناعية تستهدف تحقيق الربح ، الربح الذى يغطى حاجات كل المهتمين فى المشروع وفى بداية حياة المشروع يتوقع صاحب المشروع أن تغطى الإيرادات كل التكاليف بمعنى أن تتساوى الإيرادات مع التكاليف وهذه هى نقطة التعادل .
غير أن نقطة التعادل ليست الهدف ، فالمشروع يستهدف أصلاً تحقيق عائض وأن نقطة التعادل هى مؤشر يستفيد منه المدير فى اتخاذ القرارات وفى التخطيط للمستقبل لنشاط المشروع .

ويبين الرسم التالى حالة التشغيل عند التعادل وهو أمر مستهدف



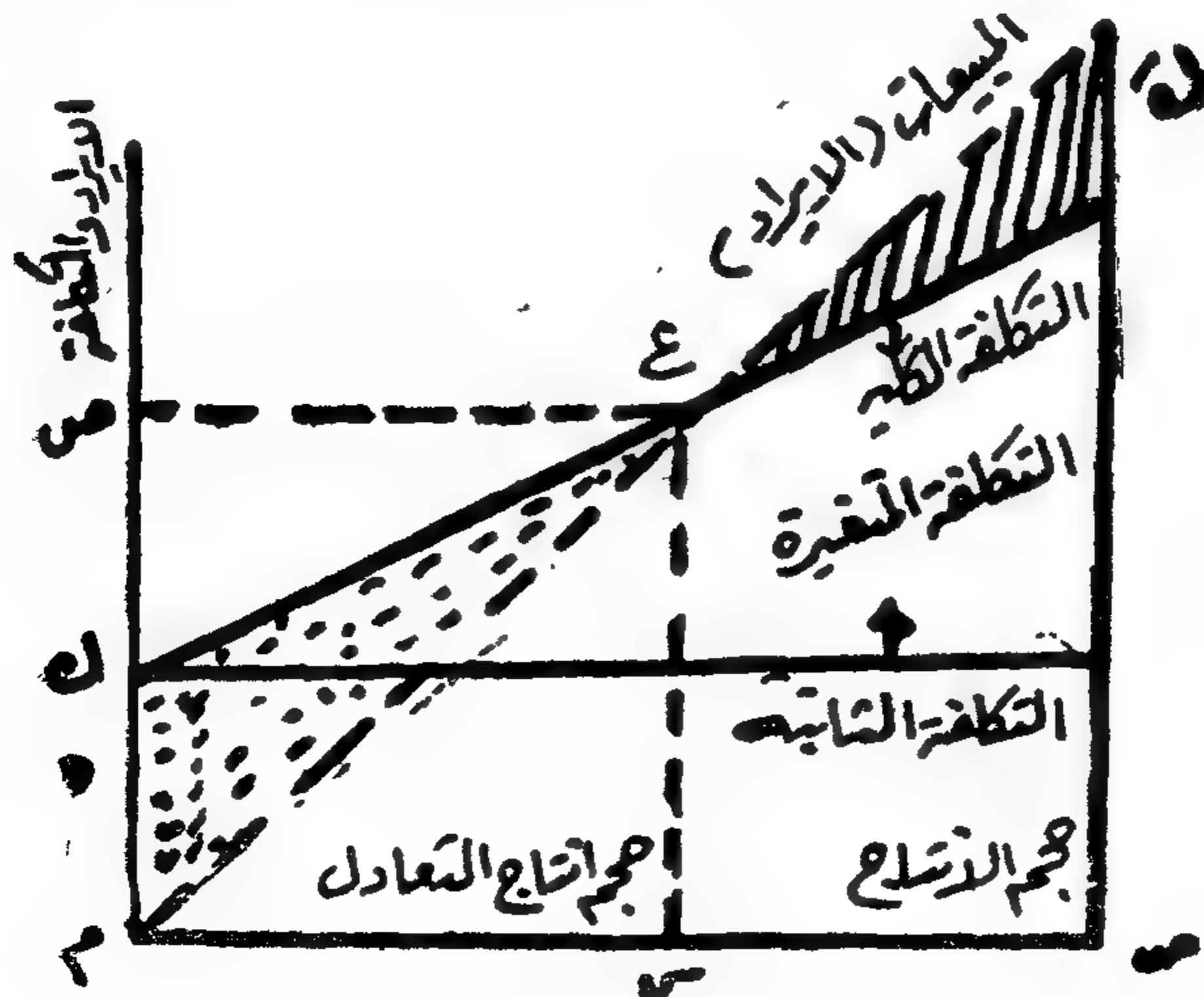
والحالة المرغوبة هى عندما ينجح المشروع فى تحقيق ربح يمثل الفرق بين الإيرادات والنفقات أو بتعبير آخر عندما تتساوى الإيرادات

مع (النفقات + الربح) . والربح المعقول لا يمكن أن يكون غائضا غير مرغوب فيه انما يجب أن ننظر اليه على أنه العائد الذي يتحقق من الاستخدام لعناصر الانتاج وامكانية التوزيع الشكل التالى يبين هذه الحالة حيث تتساوى الايرادات مع قيمة النفقات + الربح المعقول .



٢ - التمثيل البياني للتعاادل ونواحي الاستفادة منه :

ونقطة التعادل توضح بيانيا في أبسط صورة بالشكل البياني التالى حيث يمثل الاحداثى الافقى حجم الانتاج أى مقدار الانتاج الذى تصنعه الوحدة الانتاجية فى فترة زمنية معينة ، ويمكن التعبير عن ذلك كنسبة من الطاقة القصوى للمشروع أى مقدار ما يستغل من الطاقة الانتاجية منسوبا الى الطاقة القصوى للوحدة الانتاجية ويمثل الاحداثى الرأسى للتكاليف أو الايرادات التى يحققها المشروع .



نقطة التعادل

وفي الرسم البياني يمثل المستقيم ك ث التكاليف الثابتة وهي كما سبق أن أوضحنا تتكون من عناصر التكلفة التي لا تتأثر بزيادة أو نقصان بتغير حجم الانتاج . ولذلك يظهر المستقيم ك ث موازيا للأحداثي الأفقي وعلى بعد منه يساوي مقدار التكلفة الثابتة . ويمثل المستقيم ك ك مقدار التكلفة الكلية عند حجوم انتاج مختلفة ، وظهور خط التكلفة في صورة خط مستقيم ينبني على افتراض وجود علاقة مباشرة بين كمية الانتاج ومقدار التكلفة وقد وضع هذا الافتراض لتبسيط عرض مفهوم نقطة التعادل .

ذلك لانه في الواقع العملي تتناقض تكلفة الوحدة من بعض عناصر التكلفة المتغيرة مع زيادة حجم الانتاج كما أن التكلفة الثابتة تظل ثابتة لحد معين من حجم الانتاج غير أنه في الحدود التي تعمل فيها غالبا ما تكون هذه العلاقات مماثلة لما هو مبين في الرسم .

ويمثل البعد بين المستقيمين ك ك ، ك ث التكلفة المتغيرة التي تزيد بزيادة مباشرة مع حجم الانتاج . وهذا يمثل بصفة أساسية تكلفة العمل المباشر والمواد المباشرة المستخدمة في الانتاج . فكل وحدة منتجة يستخدم مقدار معين من ساعات العمل المباشر وكمية معينة من الخامات ، ولذلك فالتكلفة المتغيرة تزيد مع زيادة كمية الانتاج ، ومن ثم يظهر خط التكلفة الكلية والتكلفة الثابتة والمتغيرة خطاً مستقيماً يتقاطع مع الأحداثي الرأسي عند النقطة ك التي تمثل التكلفة الثابتة للمشروع .

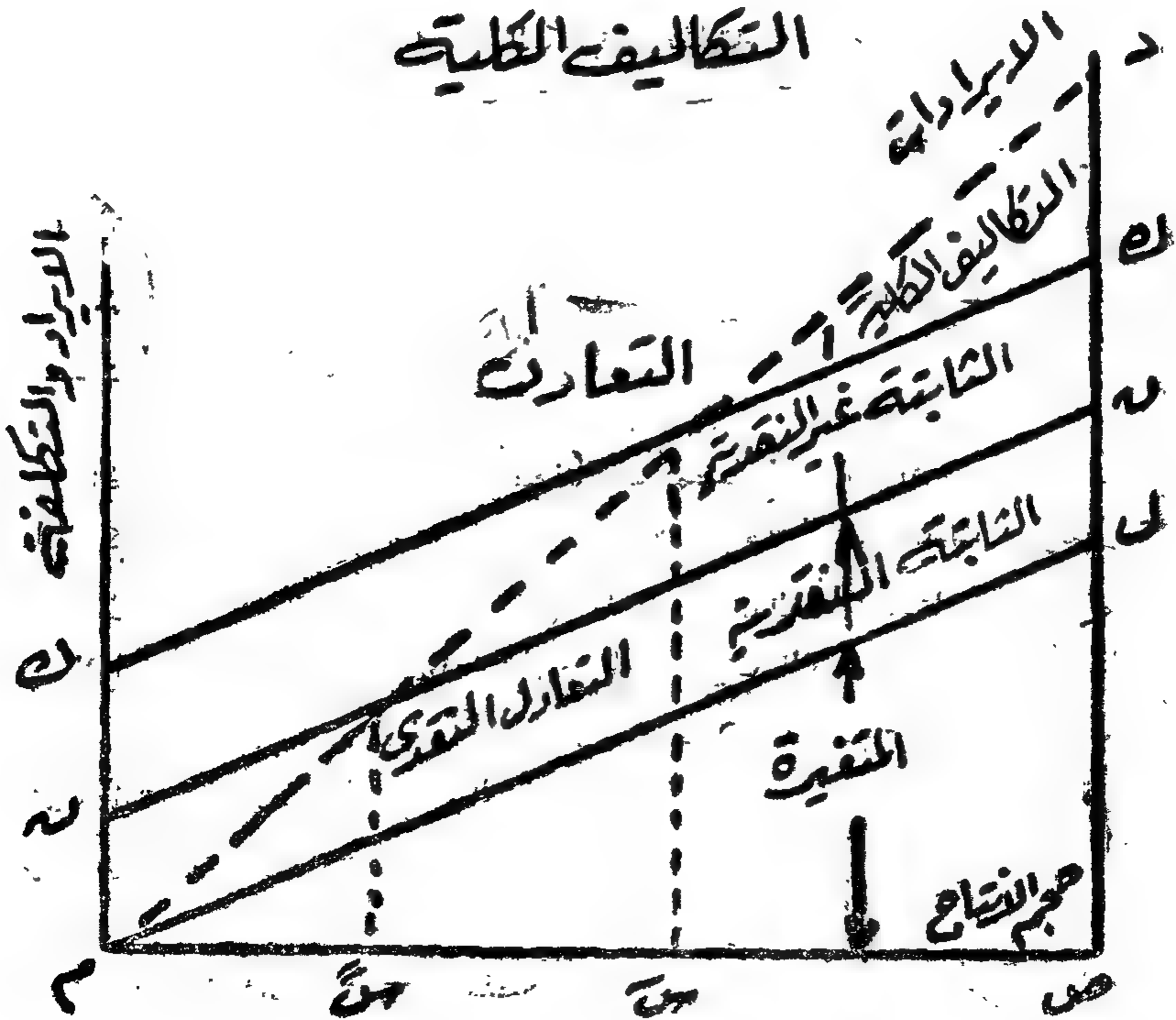
ويمثل المستقيم م د الإيرادات التي يحصل عليها المشروع من المبيعات ويبدأ هذا الخط من نقطة الصفر حيث لا يحقق المشروع أى إيراد بسبب عدم البيع ، وهنا أيضاً يظهر خط الإيراد في شكل خط مستقيم بسبب افتراضنا أن سعر البيع لا يتغير مع زيادة كمية المبيعات أى أن المنشأة تستطيع تصريف كل إنتاجها بسعر موحد وهو افتراض قد لا يتحقق في الواقع العملي إلا في حالات نادرة .

ويظهر من الشكل أن خط الإيراد الاجمالي متقاطع مع خط التكلفة الكلية عند النقطة ع وهذه النقطة تمثل نقطة التعادل وهي عند حجم الانتاج م س تكون التكلفة الكلية م ص مساوية للإيراد الكلي م ص .

وتستفيد ادارة الانتاج من تحديد هذا الحجم من الانتاج أو النسبة من الطاقة المستغلة للتعرف على قدرة المشروع في ظروف معينة على تغطية مصروفاته أو تحقيق ارباح .

ويظهر من الرسم أن الوحدة الانتاجية تحقق خسائر من عملية الانتاج في المراحل الاولى قبل أن يصل حجم الانتاج الى نقطة التعادل ، ويمثل المثلث م ك ع الخسائر التي تتناقص تدريجيا مع زيادة حجم الانتاج . كما يمثل المثلث ع ك د الارباح التي يحققها المشروع وهي تتزايد تدريجيا مع زيادة حجم الانتاج .

واذا علمنا قيمة الانتاج المقدر (الانتاج المباع) للفترة المقبلة يمكننا تقدير نتائج أعمال الوحدة الانتاجية خلال تلك الفترة .



يفيد التصوير الموضح لنقطة التعادل النقدي كما هو في الشكل في إرشاد الإدارة إلى مدى مقابلتها لآعبائها النقدية وغير النقدية . ويعتمد في ذلك على فصل التكاليف النقدية التي تتحملها المنشأة عن التكاليف غير النقدية ويبدأ أولاً بتحديد التكاليف النقدية على الرسم البياني . وفي الرسم يظهر المستقيم م ل ممثلاً للتكاليف المتغيرة . وقد بدأنا بتحديد التكاليف المتغيرة على اعتبار أنها ذلك الجزء من الأعباء النقدية الذي لا يستطيع المشروع أرجاء الوفاء به ويمثل المستقيم ق ق (التكاليف الثابتة النقدية التي تتحملها الوحدة الإنتاجية خلال الفترة الزمنية ، مثل تكلفة الإضاءة والقوة المحركة والمصروفات الإدارية بالإضافة إلى التكاليف المتغيرة) ولذلك فإن الفرق بين قراءة التكلفة على المستقيم ق ق هو مجموعة التكاليف النقدية التي تتحملها المنشأة خلال الفترة الزمنية . ونظراً لأن مقدار التكلفة النقدية ثابت (فيما عدا التكاليف المتغيرة) فقد ظهر المستقيم ق ق موازياً للمستقيم م ل . يمثل المستقيم ك ك التكلفة الكلية للمشروع وهي تشمل التكاليف المتغيرة + التكاليف الثابتة النقدية + التكاليف الثابتة غير النقدية .

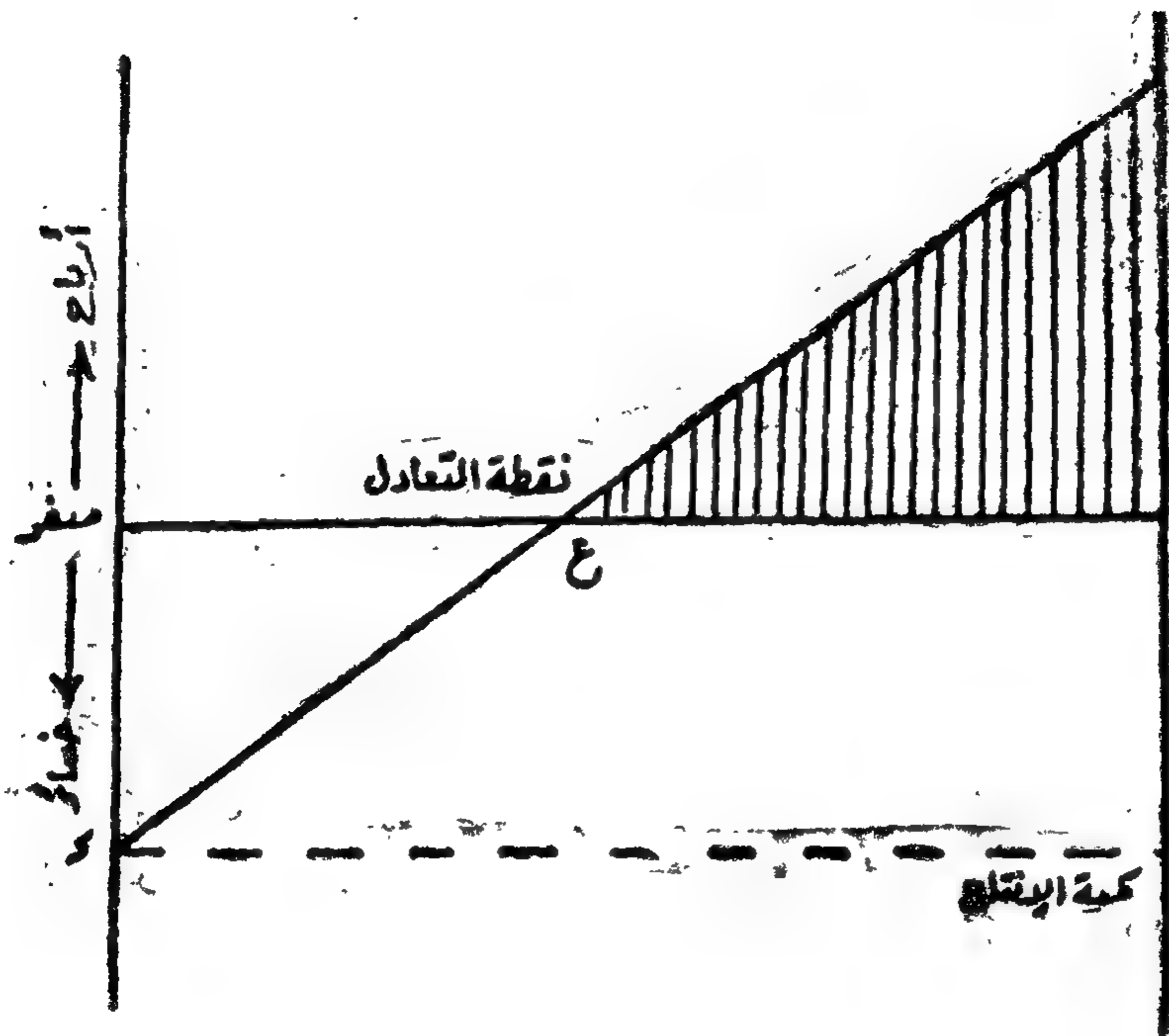
ولذلك فإن الفرق بين قراءات ك ك ، ق ق عند حجوم إنتاج مختلفة يمثل قيمة التكلفة الثابتة غير النقدية (مثل الاستهلاك) .

كما يمثل المستقيم م د الإيرادات المتوقعة على أساس سعر الوحدة المنتجة .

تظهر في الشكل نقطتان يتقاطعان فيهما خط الإيراد م د أحدهما مع خط التكلفة النقدية ق ق والآخر مع خط التكلفة الكلية ك ك ، وتمثل نقطة التقاطع الأولى نقطة التعادل النقدي والثانية التعادل الكلي للمشروع وفي الأولى تتعادل الإيرادات مع التكاليف النقدية ويمكن للإدارة أن تحدد سياستها التمويلية بناء على تقديراتها لحجم الإنتاج في الفترة المقبلة طبقاً لهذا الرسم والنقطة الثانية هي نقطة التعادل التي سبق شرحها .

ويمكن تصوير التعادل بيانياً بطريقة أخرى تبرز مقدار الربح المحقق مقابل كل حجم من حجوم الإنتاج المقدرة ويوضح الرسم البياني التالي هذه الطريقة .

يمثل الاحداثى الافقى كمية الانتاج أو نسبة الطاقة المستغلة ،
كما يمثل الاحداثى الرأسى الربح أو الخسارة التى تحققها الوحدة
الانتاجية فتبين القيم الموجبة الربح المحقق والقيم السالبة الخسارة ،
ويمثل المستقيم د د تغير الخسارة أو الربح مع تغير كمية الانتاج



مقدار الربح المقابل لكمية الانتاج

ويمثل تقاطع د د مع الاحداثى الافقى نقطة التعادل للوحدة الانتاجية .
وقد ظهر د د مستقيما على أساس الافتراضات التى سبق شرحها وكما
هو واضح من الرسم يؤدي الانتاج فى حجم أقل من التعادل الى
خسائر كما يؤدي الانتاج بكميات تزيد عن التعادل الى أرباح .

(م ه — ادارة الانتاج)

٣ — استخدام التعادل في قرارات الانتاج :

ان الاستفادة من نقطة التعادل في القرارات الادارية تقتضى ضرورة تحديد عاملين هما :

الاول : مكان نقطة التعادل وبالتالي نسبة الطاقة المستغلة عند تحقيق التعادل .

الثاني : القيمة الحدية للربح اى الربح الذى يتحقق نتيجة استغلال وحدة اضافية من الطاقة الانتاجية . وهذه تتمثل في درجة ميل المستقيم د د على الاحداثى الافقى .

فاذا تصورنا تحريك ميل مستقيم د د ناحية اليمين بحيث يكاد ينطبق على الاحداثى الافقى فان هذا يعنى أن زيادة استغلال الطاقة الانتاجية تؤدي الى زيادة بسيطة في الربح اقل من الحالة السابقة (قبل تحريك د د) فاذا زاد ميل المستقيم د د على الاحداثى الافقى فان معنى ذلك زيادة الربح الذى يمكن تحقيقه نتيجة زيادة الطاقة المستغلة . وبسبب الافتراضات التى وضعناها فان التغير في التكاليف والايادات يظهر في خط مستقيم على الرسم البيانى كما أن مقدار الربح او الخسارة الذى يتحقق يزيد كلما بعدنا عن نقطة التعادل وهذا يطابق الكثير من الحالات الواقعة .

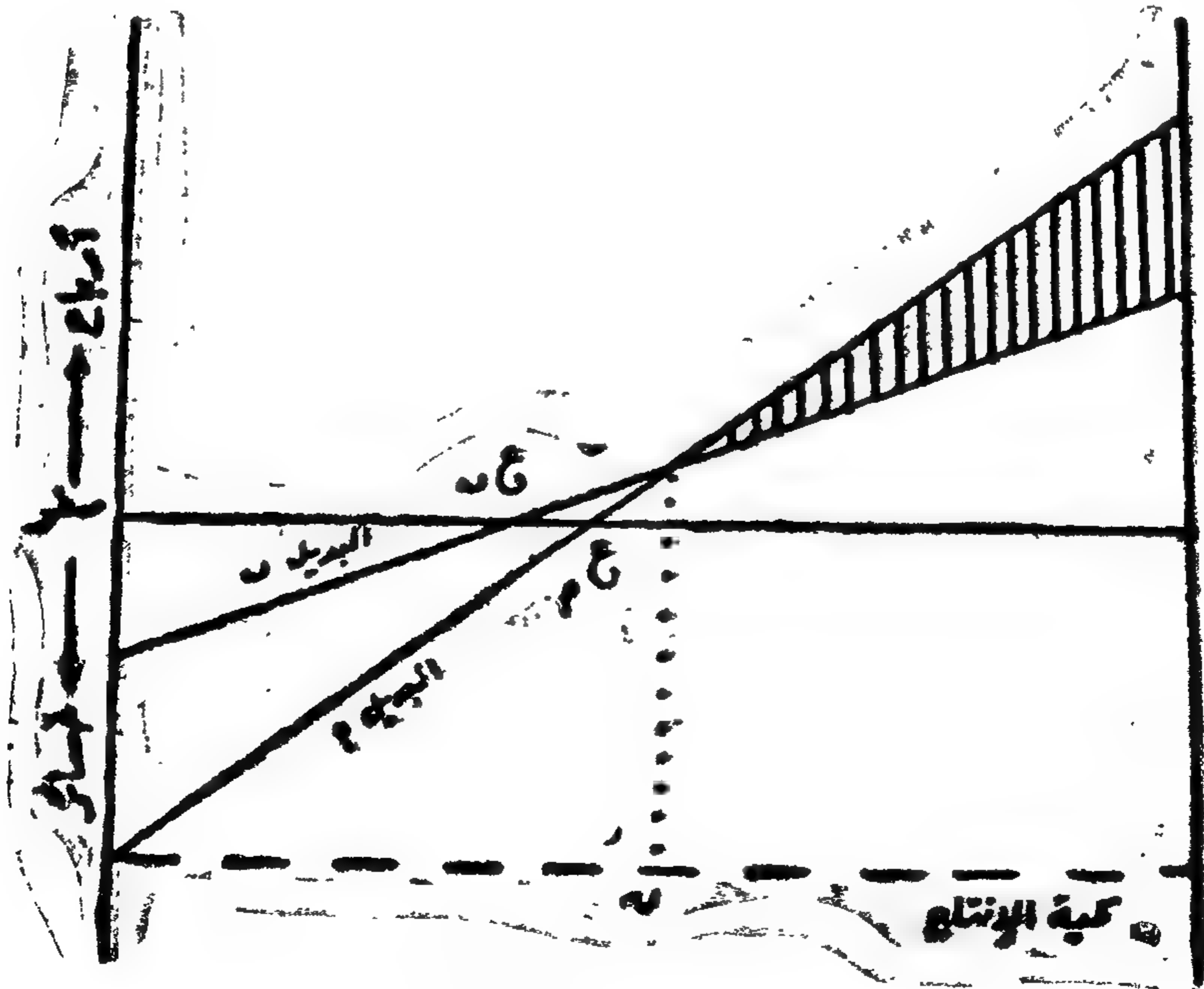
اما سبب اهتمامنا بمكان نقطة التعادل فان موقع نقطة التعادل يعبر عن النسبة من الطاقة الانتاجية التى يجب استغلالها قبل أن تستطيع الوحدة أن تحقق ربحا ، فاذا تحركت نقطة التعادل ناحية اليمين فان الوحدة الانتاجية يجب أن تعمل بمستوى اعلا من الطاقة الانتاجية المستغلة اما اذا خفضت نقطة التعادل بتحركها نحو اليسار فان هذا يعنى تخفيف الضغط على الادارة .

مقارنة البدائل ؟

تفيد نقطة التعادل كذلك في المقارنة بين البدائل المختلفة في طريقة الصنع او الاسلوب الذى يستخدم لتنفيذ فكرة معينة .

ويمكن توضيح هذه الفكرة بالرسم في الشكل التالى الذى يظهر فيه بديلان لكل منهما خط الربحية . البديل ١ يمكن أن يكون

أسلوب معين للإنتاج آلة أوتوماتيكية متخصصة والبديل ب أسلوب آخر
لأداء نفس العملية آلة شبه أوتوماتيكية متعددة الأغراض . للبديل أ
نقطة تعادل أعلى من البديل ، وهذا يجعل ب أفضل من أ بالنسبة لهذا
المعيار (أى الضغط الذى تخضع له على الإدارة للوصول الى نقطة
التعادل) لكننا نجد أن العائد الحدى أكبر فى حالة البديل ابتداء من
نقطة التعادل ع أ ، ولذلك فإن البديل أ يفضل بالنسبة لهذا المعيار
الآخر . فإذا كانت المنشأة تقدر أن تعمل بطاقة إنتاجية تساوى
النقطة ن فإن البديلين يتساويان فى مقدار الربح الذى يتحقق نتيجة
استخدام كل منهما . فإذا كان تقدير المنشأة أنها ستعمل بطاقة إنتاجية
تزيد عن ن فإن البديل أ يفضل عن ب أما إذا كان تقدير المنشأة
لنشاطها يقل عن ن فإن البديل ب يفضل عن أ .



المقارنة بين البدائل

تتفاوت البدائل المختلفة لطريقة الصنع فى مقدار التحكم الذى
يباشره الإدارة على العناصر المختلفة . فقد يتطلب أحد البدائل قدراً
أقل من الاستثمار لكن على حساب عوامل أخرى كأن يؤدى الى :

- مستوى أقل من الجودة وبالتالي إلى خفض رقم المبيعات .
- سعر بيع أقل للوصول إلى نفس الرقم من المبيعات .
- ارتفاع التكلفة المباشرة (العمل والمواد) .
- أكثر من واحد من العوامل السابقة .

ويجب عند دراستنا البدائل المختلفة أن ندرس هذه العوامل بدقة ونتعرف على خصائص كل بديل والا فقد القرار أهميته .

يلاحظ أن مثل هذا التحليل يصلح في الحالات الفردية التي ليست لها طبيعة متكررة .

٤ - التعبير الجبرى عن التعادل :

يختلف التعبير الجبرى عن نقطة التعادل حسب العناصر التي ترغب في أخذها في الاعتبار . وأبسط هذه التعبيرات أساسية التكاليف الثابتة ويحسب عدد الوحدات اللازمة لتغطية هذه التكلفة بحيث تساهم كل وحدة منتجة بمقدار الفرق بين سعر بيع الواحدة وقيمة التكلفة المتغيرة .

$$K = (E - N) \cdot$$

حيث تمثل K قيمة التكلفة الثابتة التي يتحملها المشروع بإمكانياته الانتاجية الحالية خلال فترة زمنية واحدة ولتكن سنة .

أي أن نقطة التعادل يمكن الوصول إليها من :

$$N = \frac{K}{E - M}$$

ويلاحظ هنا أن K تمثل التكلفة الثابتة الكلية للمشروع خلال فترة زمنية في حين أن E ، M تمثلان سعر البيع والتكلفة المتغيرة للوحدة .

ويمكن الوصول الى هذا بطريقة أخرى :

الايراد الكلى عند التعادل = التكلفة الكلية عند التعادل

$$ع\ ن = ك + م\ ن$$

$$ع\ ن - م\ ن = ك$$

$$ن (ع - م) = ك$$

$$ن = \frac{ك}{(ع - م)} \dots\dots (١)$$

ويمكن ادخال عنصر الطاقة المستغلة في الاعتبار عند حساب التعادل بالمعادلة الآتية :

الطاقة المستغلة عند التعادل (كنسبة من الطاقة الكلية)

التكلفة الثابتة

$$= \frac{١٠٠ \times ك}{ط (ع - م)}$$

الطاقة الكلية (سعر بيع الوحدة - التكلفة المتغيرة للوحدة)

ك

$$س = \frac{١٠٠ \times ك}{ط (ع - م)}$$

ط (ع - م)

حيث س تمثل نسبة الطاقة المستغلة .

س = الطاقة المستغلة (كنسبة من الطاقة الكلية) .

ط = الطاقة الكلية للوحدة الانتاجية .

ك = التكلفة الثابتة الكلية خلال فترة زمنية .

ع = سعر البيع للوحدة بافتراض امكان بيع كل الانتاج بسعر واحد .

م = التكلفة المتغيرة للوحدة المنتجة .

ر = الربح الذى تحققه الوحدة الانتاجية خلال فترة زمنية .

ولاثبات ذلك :

الربح = الإيراد الكلى - التكلفة الكلية .

= ع ط س - (ك + م ط س) .

= ع ط س - ك - م ط س .

= ط س - (ع - م) - ك .

= س (ع - م) - ك .

حيث أن ر = صفر عند التعادل .

ك

تكون س = $\frac{(2)}{\text{ط (ع - م)}}$

حيث س هي الطاقة المستقلة كنسبة من الطاقة الكلية عند التعادل .

يلاحظ أننا إذا عرفنا درجة ميل المستقيم ك (التكلفة الكلية) وهذا تمثل التكلفة المتغيرة للوحدة . ونقطة تقاطع ك مع الإحداثى الرأسى وهذه تمثل رقم التكلفة الثابتة فإنه يمكن بسهولة حساب الأرباح عند أى حجم من الإنتاج عن طريق معادلة الخط المستقيم .

$R = E - (M + K)$

$= (E - M) - K$

ونلاحظ أن ك ، م هما العنصرين السلبيين فى المعادلة (١)

ويمكن الاستفادة من علاقة التعادل فى الوصول إلى رقم الإنتاج الذى يحقق ربح معين المنشأة وذلك على النحو التالى .

$N = \frac{R + K}{(3)}$

(١) ص ٥٢ ، ٥٣ .

حيث $n =$ حجم الانتاج الذى يتحقق عنده رقم الربح المطلوب .

$k =$ التكلفة الثابتة التى يتحملها المشروع خلال الفترة .

$h =$ قيمة مساهمة الوحدة فى الربح وهى قيمة الفرق بين سعر

بيع الوحدة والتكلفة المتغيرة للوحدة .

فاذا فرضنا أن مشروعنا تبلغ تكلفته الثابتة ١٠٠٠٠ ر. جنية وكانت

الوحدة المنتجة تباع بسعر الوحدة ٣ جنية وتبلغ تكلفة العمل المباشر ٥٠

قرشا للوحدة وقيمة المواد ١٥٠٠ ر. جنية للوحدة فكم يكون رقم الانتاج

المطلوب لتحقيق ربح قدره ٣٠٠٠ جنية .

$$\frac{r + k}{h} = n \quad \text{باستخدام العلاقة}$$

$$\text{يكون حجم الانتاج المطلوب} = \frac{10000 + 3000}{3 - (15 + 5)} = 13000 \text{ وحدة}$$

٥ — الاسباب التى تؤدى الى تغيرات فى حجم انتاج التعادل وفى الارباح المحققة .

ونلاحظ أن هناك عددا من الاسباب التى تؤدى الى تغير مكان نقطة التعادل وتؤثر أيضا فى قيمة الربح المحقق نتيجة حجم انتاج معين . فمن المعروف أن قيمة المساهمة لحجم انتاج معين أو رقم مبيعات محددة هى قيمة المبيعات مخصوصا منها التكلفة المتغيرة أى أن المساهمة = المبيعات — التكلفة المتغيرة .

ومن المعروف أن قيمة المبيعات هى مجموع التكلفة الثابتة والتكلفة المتغيرة والربح المحقق فاذا عوضنا عن قيمة المبيعات فى المعادلة السابقة بما تساويه فى العلاقة الأخيرة نصل الى :

$$= \text{التكلفة الثابتة} + \text{التكلفة المتغيرة} + \text{الربح} - \text{التكلفة المتغيرة} .$$

$$= \text{التكلفة الثابتة} + \text{الربح} (٢) .$$

ومن العلاقة الأخيرة يمكننا أن نصل إلى الاستنتاج التالي :

الربح + المساهمة = التكلفة الثابتة .

أى أن الربح عند حجم انتاج معين يساوى قيمة المساهمة الكلية المحققة عند هذا الحجم من الانتاج مخصوما منها التكلفة الثابتة لهذا الانتاج والمساهمة تحسب بسهولة باستخدام المعادلة (١) السابقة وذلك بأن تطرح قيمة التكلفة المتغيرة من المبيعات وهى نسبة التكلفة المتغيرة للوحدة إلى سعر بيع الوحدة فإذا كانت هذه النسبة ٧٥ ر. تكون المساهمة = ١ - ٧٥ = ٢٥ ر.

فإذا أردنا حساب الأرباح المحققة فى حالتين للمشروع الذى تبلغ تكاليفه الثابتة مليون جنيه ويزيد حساب الربح اذا كانت المبيعات ٦ مليون جنيه ، ٨ مليون جنيه :

نحسب أولا قيمة المساهمة فى كل حالة .

المساهمة فى الحالة الأولى = ٦.٠٠٠.٠٠٠ × ٢٥٪ = ١.٥٠٠.٠٠٠ ر.جنيه

المساهمة فى الحالة الثانية = ٨.٠٠٠.٠٠٠ × ٢٥٪ = ٢.٠٠٠.٠٠٠ ر.جنيه
وبذلك يسهل حساب الربح فى كل حالة .

الربح فى الحالة الاولى = ١.٥٠٠.٠٠٠ - ١.٠٠٠.٠٠٠ = ٥٠٠.٠٠٠ ج

الربح فى الحالة الثانية = ٢.٠٠٠.٠٠٠ - ١.٠٠٠.٠٠٠ = ١.٠٠٠.٠٠٠ ر.ج

أى أننا عند زيادة المبيعات بمقدار الثلث تضاعفت الأرباح .

تتغير نقطة التعادل وقيمة الأرباح لأسباب عديدة منها :

١ - تغيير فى حجم الانتاج حيث تتأثر قيمة الأرباح إلا أن مكان نقطة التعادل ونسبة المساهمة لا تتأثران بهذا التغيير .

٢ - تغيير فى المزيج السلعى أى تغيير مكونات الانتاج النهائى من الاصناف المختلفة بزيادة نسبة بعض المنتجات وانقاص نسبة منتجات أخرى هنا تتغير الأرباح ومكان نقطة التعادل ونسبة المساهمة .

٣ — تغير في أداء العمال أو في استخدام الخامات (مثلا زيادة البضائع من المواد) .

هنا أيضا تتغير الارباح ومكان نقطة التعادل ونسبة المساهمة :

المثال الاول :

شركة اذا انتجت وباعت ما قيمته ٢٠٠٠٠ جنيه بلغت تكلفتها المتغيرة ٦٠٠٠٠ جنيه وتكلفتها الثابتة ٤٨٠٠٠ جنيه .
ما هو رقم المبيعات الذي يحققه التعادل في هذه الشركة .
وما هو رقم المبيعات الذي يحقق ربحا قدره ٥٠٠٠ جنيه .

الحل .

نفترض سعر بيع الوحدة جنيه واحد .

$$١٢٠٠٠٠$$

$$\text{تكون كمية الانتاج المباع} = \frac{١٢٠٠٠٠}{١} = ١٢٠٠٠٠ \text{ وحدة}$$

$$٦٠٠٠٠$$

$$\text{التكلفة المتغيرة للوحدة} = \frac{٦٠٠٠٠}{١٢٠٠٠٠} = ٥ \text{ جنيه}$$

$$٤٨٠٠٠$$

$$\text{وبذلك يكون التعادل عند انتاج} = \frac{٤٨٠٠٠}{١ - ٥} = ٩٦٠٠٠ \text{ وحدة .}$$

مساهمة الوحدة في الربح

$$\text{ه} = \text{ع} - \text{م} = ١ - ٥ = ٥ \text{ جنيه .}$$

$$\frac{\text{ك}}{\text{ه}}$$

$$\text{حجم الانتاج الذي يحقق} ٥٠٠٠ \text{ جنيه} = \frac{\text{ك}}{\text{ه}}$$

$$٥٠٠٠ + ٤٨٠٠٠$$

$$= \frac{٥٠٠٠ + ٤٨٠٠٠}{٥} = ١٠٦٠٠ \text{ وحدة .}$$

∴ قيمة المبيعات اللازمة لتحقيق ربح ٥٠٠٠ جنيه = 106000×11
= ١٠٦٠٠٠ جنيه

إذا افترضنا أن سعر البيع ٥ جنيه أو ١٠٠ جنيه أو أى رقم آخر
نصل الى نفس النتيجة ، وهى ١٠٦٠٠٠ جنيه قيمة المبيعات لكن عدد
الوحدات يتغير حسب السعر ∴

المثال الثالث :

طلبت الشركة السابقة من أحد بيوت الخبرة فى التنظيم والادارة
تقديم خدماته لتحسين الكفاية الانتاجية ، وبعد دراسة مبدئية عرض
بيت الخبرة مشروعا تستطيع الشركة بمقتضاه أن تخفض تكاليفها المتغيرة
بنسبة ٧٪ مع زيادة تكاليفها الثابتة بنفس النسبة ، فاذا علمت أن
الشركة تقدر أن رقم المبيعات ٢٠٠٠٠ جنيه سنويا وأن سياسة الشركة
هى فى استهلاك مصروفات الاستثمار خلال ثلاث سنوات وأن بيت الخبرة
يقدر أتعابه نظير قيامه بالدراسة بخمسة آلاف جنيه .

هل تنصح الشركة بقبول عرض بيت الخبرة ، وما أثر التحسينات
السابقة على معدل الامان فى هذه الشركة ؟

التحليل :

للاوصول الى اجابة السؤال الأول نحتاج الى عمل مقارنة بين قيمة
الربح الذى يتحقق نتيجة التحسينات التى سيدخلها الخبير وبين
المصروف الذى تنفقه الشركة فى سبيل ذلك ، ونظرا لأن سياسة
الشركة هى استهلاك أتعاب الخبير فى ثلاث سنوات إذن يجب أن تقتصر
المقارنة على العرض المحقق خلال ثلاث سنوات فقط .

نلاحظ أيضا أنه لحساب التكلفة المتغيرة لاي رقم إنتاج يمكننا أن
نستخدم نسبة التكلفة المتغيرة الى رقم المبيعات للوصول الى قيمة التكلفة
لأن هذه النسبة ثابتة للوحدة وبالتالي لاي كمية إنتاج هذه النسبة تساوى.

٦٠٠٠

$$\text{حاليا} = \frac{6000}{12000} = 50 \text{ وبعد التحسين } = 93 \times 50 = 4650 \text{ ر.}$$

أما التكلفة الثابتة فهي رقم اجمالي لا يتأثر بحجم الانتاج وهي حاليا ٤٨٠٠٠ جنيه .

تزيد بعد اجراء التحسينات الى ٤٨٠٠٠ (١٠٧ ر) = ٥١٣٦٠ جنيه

التكلفة حسب الوضع الحالى فى الشركة .

$$\text{السنة الاولى} = (12000 + 2000) (50) + 48000$$

$$\text{السنة الثانية} = (12000 + 4000) (50) + 48000$$

$$\text{السنة الثالثة} = (12000 + 6000) (50) + 48000$$

جملة التكلفة خلال ٣ سنوات :

$$= (48000) (50) + (48000)$$

التكلفة فى حالة الاستفادة برأى الخير (بدون حساب الاتعاب) :

$$\text{السنة الاولى} = (12000 + 2000) (93) + 48000 (١٠٧ ر)$$

$$\text{السنة الثانية} = (12000 + 4000) (93) + 48000 (١٠٧ ر)$$

$$\text{السنة الثالثة} = (12000 + 6000) (93) + 48000 (١٠٧ ر)$$

جملة التكلفة فى السنوات الثلاث :

$$= (48000) (93) + 3 (48000) (١٠٧ ر)$$

الفرق بين الحالتين :

$$= (48000) (50) + 3 (48000) - (48000) (93) (١٠٧ ر)$$

$$(193) + 3 (48000) (١٠٧ ر)$$

$$= (48000) (50 - 93) + 3 (48000) (١٠٧ ر - ١)$$

$$= 6720 \text{ جنيه .}$$

حيث أن العرض يزيد عن قيمة أتعاب الخير .

∴ من صالح الشركة أن تستفيد من الاستشارة . حيث أن أرباحها ستزيد بعد استهلاك أتعاب الخبير .

للوصول الى اجابة السؤال الثانى :

ن - ن

تحتاج الى حساب درجة الامان التى تساوى ————— ط

باعتبار ن حجم الانتاج الفعلى ، ن حجم انتاج التعادل ، ط الطاقة الكلية .

ن هى حجم الانتاج الفعلى لا تتأثر بموضوع الاستشارة ولذلك هى تفرد الرقم فى الحالتين . ط لا تتأثر أيضا . بقيت ن

سبق حساب التعادل المثال الاول صفحة ٧٠ وجدنا أنه عند انتاج ٩٠٠٠٠ وحدة أو مبيعات ٩٦٠٠٠ جنيه .

الوضع بعد أخذ رأى الخبير :

بفرض أن سعر البيع = ١ جنيه للوحدة .

تكون التكلفة المتغيرة = ١ × ٥٠ × ٩٣ = ٤٦٥٠ ر جنيه .

التكلفة الثابتة = ٤٨٠٠٠ (١٠٧) = ٥١٣٦٠ ر جنيه .

٥١٣٦٠

∴ حجم الانتاج عند التعادل = ————— = ٩٦٠٠٠ وحدة .

٤٦٥٠ ر

معنى ذلك أن حجم الانتاج للتعادل لم يتغير بعد اجراء التحسينات المقترحة .

∴ كل عناصر حساب درجة الامان لا تتأثر بهذه التحسينات لذلك فإن التحسينات التى سيجريها الخبير لا أثر لها على درجة الامان .

المثال الثالث :

ترغب احدى المنشآت الصناعية فى استخدام مخرطة وكان لديها فى ورشة الماكينات ثلاثة أنواع من المخارط تختلف فى درجة الأتوماتيكية وسرعة الانتاج وكانت البيانات التى جمعت عنها ،

النوع	تكلفة الاعداد	تكلفة العمل	تكلفة المواد
		المباشر للوحدة	المباشرة
	جنيه	جنيه	جنيه
أ	١٣	١٣ر	٠٢ر
ب	٨	٠٨ر	١٢ر
ج	٤	١٢ر	٣٣ر

ما هو حجم الانتاج الذى يتساوى فيه استخدام هذه الآلات
أو بعضها :

التحليل :

١ — يمكن حل هذه المسألة بالطريقة البيانية باعداد خريطة بيانية
يبين فيها خط لكل من الآلات الثلاثة على أساس التكلفة الكلية عن حجوم
الانتاج المختلفة وتقع نقط تقاطع هذه الخطوط أمام حجم الانتاج الذى
تتعادل عنده كل التين .

والفكرة تنبنى على أن تكلفة الاعداد ثابتة وتكلفة المواد والعمل
متغيرة .

٢ — يمكن حل المسألة جبريا :

نفترض أن حجم الانتاج الذى تتساوى فيه الآلتان أ ، ب هو س
وحدة معنى ذلك أن التكلفة الكلية للآلتين تتساوى عند هذا الحجم :

$$\text{تكلفة الانتاج على أ} = \text{تكلفة الانتاج على ب} .$$

$$١٣ + س (١٣ + ٠٢) = ٨ + س (٠٨ + ١٢) .$$

$$١٣ + ١٣س = ٨ + ٢٠س$$

$$٥ = ٠٥س$$

$$س = ١٠٠ \text{ وحدة} .$$

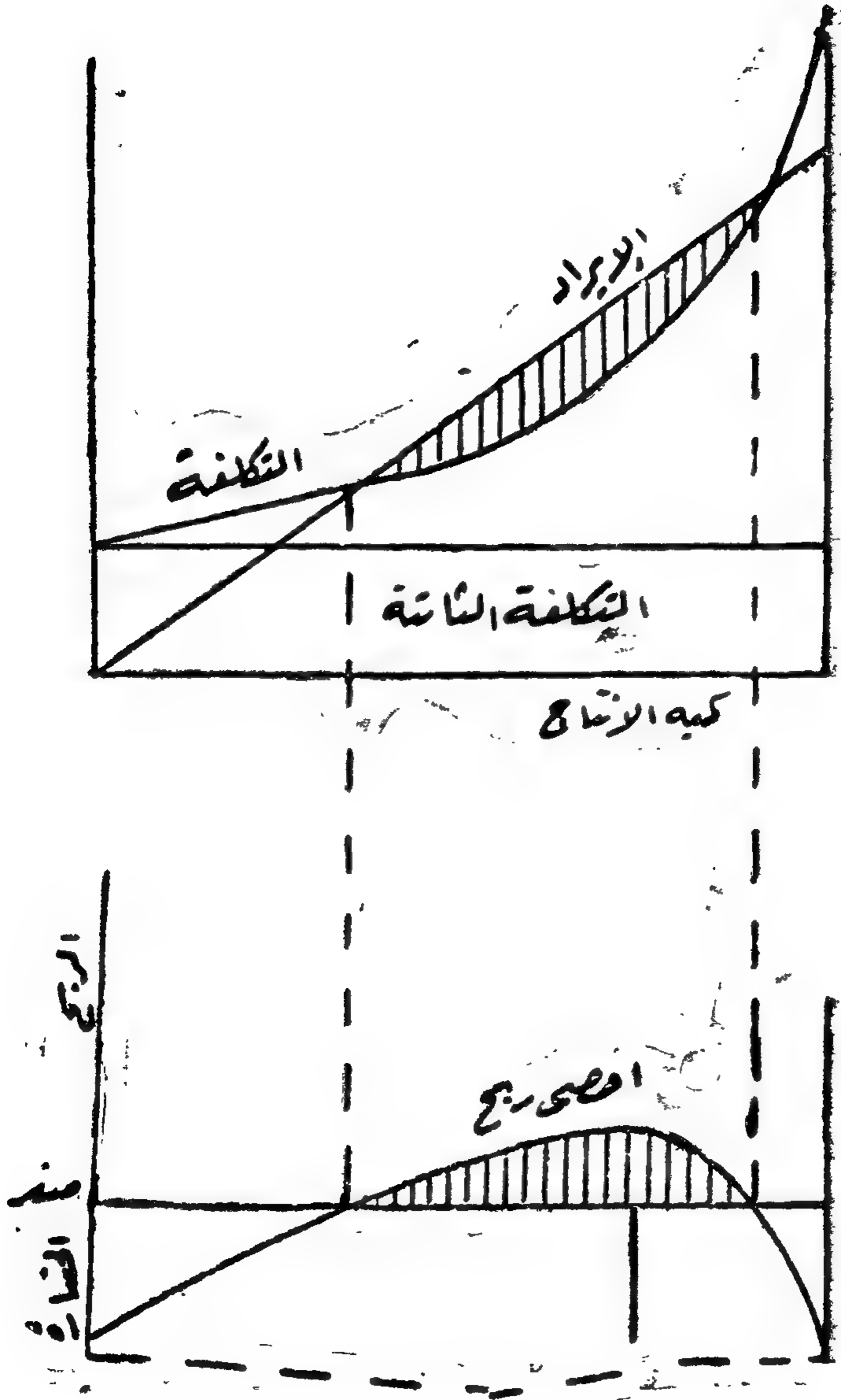
وبنفس الطريقة نفترض أن a ، b تتساويان عند انتاج x وحدة
وأن b ، c تتساويان عند انتاج y وحدة ويمكن الوصول الى قيمة
كل من x ، y وتكون قيمة s ، t هي الاجابة على السؤال :

٦ - التعادل على غير الخط المستقيم :

في جميع الحالات التي سبق شرحها كانت نتيجة الافتراضات التي
وضعناها أن أصبح كل من الايراد والتكلفة لهما خصائص الخط المستقيم
عند التمثيل البياني . ولذلك أظهر لنا الرسم أن من مصلحة الادارة أن
تشغل مصانعها بأقصى قدر ممكن حتى تستطيع أن تحقق أكبر قدر من
الربح . ولكن مثل هذه الافتراضات قلما تتحقق على الطبيعة . فالإيراد
من البيع لا يستمر كخط مستقيم بل أنه بعد حجم انتاج معين يبدأ معدل
الزيادة في الايراد مع زيادة كمية المبيعات في التناقص وذلك حينما تضطر
الادارة الى منح خصم على سعر البيع أو الى تخفيض السعر لزيادة
الكميات المباعة وهناك حالة مقابلة تزيد فيها التكلفة مع زيادة حجم
الانتاج عندما يضطر المصنع للتشغيل الاضافي أي تزيد تكاليف الصنع
وعندئذ يبدأ خط التكلفة في تغير اتجاهه ويظهر لنا شكل منحنى الى أعلى
وقد أوضحت هذه الحالات في الرسوم البيانية التالية (١) .

وبين الشكل التالي حالة الانتاج الى زيادة مصروفات الترويج
لزيادة كمية المبيعات حيث يظهر خط شكل منحنى .

واذا صورنا نفس الحالة لبيان تدرج الربح مع تقدير حجم
الانتاج أو نسبة الطاقة المستغلة تجد أن هناك نقطة يصل فيها الربح



شكل يبين أن هناك نقطتين من التعادل
عند مستويين من الطاقة المستغلة

الى الحد الاقصى ثم التعادل فى حالة زيادة مصروفات الترويج أو التشغيل لوقت اضافى يتناقص الربح بعدها . ويقتضى الوصول الى هذه النقطة تضامن وتعاون جميع الادارات فى المشروع . فالادارة يمكنها توفير المال اللازم للمشروع لكى يقوم بهذا القدر من الانتاج ، وادارة التسويق عليها توفير البيانات اللازمة لتقدير رقم المبيعات على أساس السعر الذى على أساسه يحدد خط الإيراد وادارة الانتاج مسئولة عن توفير الانتاج اللازم .

ويظهر من الرسم أن هناك نقطتين للتعادل عند مستويين من الطاقة المستغلة وذلك بسبب تغير الإيراد مع زيادة كمية الانتاج .

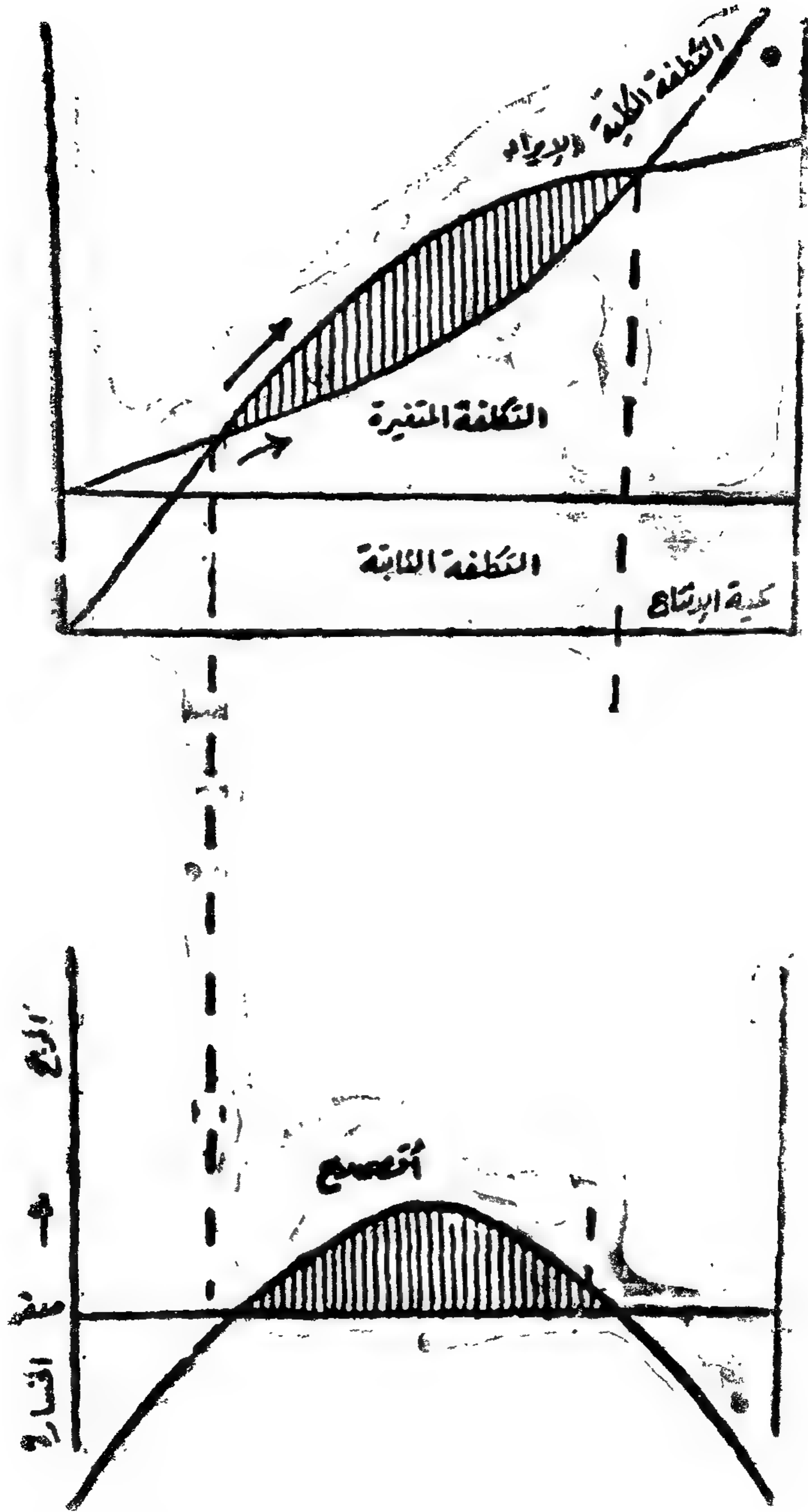
وهناك حالة أخرى حالة الالتجاء الى خفض أسعار البيع أو منح خصم اضافى أو تسهيلات أخرى لزيادة كمية المبيعات وفيه يظهر خط الإيراد الكلى فى شكل منحنى الى أسفل .

واذا أظهرنا فى هذه الحالة فى رسم بيانى قيمة الربح (أو الخسارة) مع تغير حجم الانتاج فان الرسم يبين أن هناك حجم انتاج معين تكون فيه أرباح المنشأة فى أقصى حد ممكن وعلى الادارة أن تسعى الى تحقيق هذا المستوى اذا كان هدفها زيادة الربح الى الحد الاقصى .

ويبين الشكل التالى حالة ثانية تزيد فيها مصروفات الانتاج كما ينخفض سعر البيع مع زيادة الكمية المباعة ولذلك فان كلا من خط الإيراد وخط التكلفة يظهران فى صورة منحنى . وتقع نقطة أقصى ربح للمنشأة بين نقطتى التعادل .

ويمكن فى هذه الحالات معرفة نقطة أقصى ربح باستخدام معادل منحنى الربحية وايجاد مكان نقطة تغير الاتجاه فى المنحنى .

غير أنه كما سبق أن بينا المجال الذى يعمل فيه متخذ القرار محدودا بحيث يكون افتراض الخط المستقيم صالحا فى حالات كثيرة ويمكن التأكد من صلاحية الافتراض بحساب التكلفة والإيراد عند أحجام



شكل يبين نقطة التعادل في حالة زيادة المصروفات
ونقص سعر بين زيادة المبيعات

انتاج تقع في طرفي الاحتمال المتوقع لحجم انتاج بين ٧٠٪ أو ٨٠٪ من الطاقة الانتاجية القصوى على سبيل المثال ، فاذا ما تأكدنا من صحة الافتراض يمكن حينئذ الاستفادة من نتائج دراسة التعادل .

٧ - حدود استخدام التعادل :

ويجب الحذر من استخدام مقياس نقطة التعادل بمفرده كأساس لاتخاذ القرارات الادارية . فنقطة التعادل تفترض وجود منتج واحدا وهي حالة يندر تحققها في الواقع العملي . فالمنشأة تصنع عادة مجموعة من المنتجات تضم أنواعا متعددة منها . كما أن حساب نقطة التعادل يقتضي تقدير التكلفة والايراد خلال الفترة الزمنية ، فاذا تغيرت الايرادات أو التكلفة (أساس حساب كل منها) من فترة زمنية الى أخرى استوجب ذلك حساب نقطة تعادل لكل فترة زمنية على حدة . مما يؤثر بالضرورة على القرار النهائي الذي تصل اليه الادارة . كذلك فان قيمة نقطة التعادل ، كأداة مساعدة لاتخاذ القرارات تعتمد على صحة التنبؤات الموضوعية مما يؤثر في سلامة القرار الذي اتخذ ولذلك يجب الحذر من الاعتماد كلية على نقطة التعادل كوسيلة لمعاونة الادارة في اتخاذ القرارات بدون هذه الاعتبارات ولا يفوتنا أن التعادل على أساس الخط المستقيم يبنى على افتراضات معينة سبق أن أوضحناها .

يقدر Moore أن معظم الشركات الصناعية لا تصل للتعادل قبل استخدام ٦٠٪ من طاقتها الانتاجية . . وأنه في العادة تعمل معظم هذه الشركات في نقطة تقرب من ٩٠٪ من طاقتها الانتاجية (١) . وتعتبر نسبة الطاقة المستغلة مؤشر هام يبين مدى الاستفادة من الامكانيات المتوفرة لدى الشركة كما أن الفرق بين هذا الرقم ورقم التعادل كنسبة من الطاقة الكلية يعد دلالة على درجة الامان التي تعمل فيها الشركة .

٨ — التعادل في حالة تعدد الاصناف المنتجة :

يندر أن نجد مشروعاً صناعياً يقتصر إنتاجه على سلعة واحدة فالمنافسة وتغير الأسلوب التكنولوجي واستخدامات خامات جديدة غالباً ما يضطر المنتج الى ضرورة اضافة منتجات جديدة .

ويعتبر التعادل اذا افترضنا وجود تشكيلة معينة من المنتجات تحفظ في مبيعاتها بنفس التناسب بين مبيعات الاصناف المختلفة ، بمعنى اذا كانت نسبة مبيعات الاصناف أ ب ج هي ٢ : ١ : ٤ فان أى زيادة أو نقص في كميات المبيعات لابد أن تحافظ على نفس النسبة — هذا هذا لافتراض الاساسى عند استخدام الطريقة التى سيشرحها فيما يلى :

لاستخراج حجم انتاج التعادل هذه الحالة لابد أن تحسب الإيرادات والتكاليف على أساس متوسط مرجح للإيراد أو التكلفة للوحدة بحسب المبيعات من المنتجات الثلاثة وعلى أساس المتوسط المرجح لكل من عناصر التكلفة والإيراد نستطيع أن نحسب التعادل والنتائج التى يمكن تحقيقها مع كل تغير في حجم الانتاج المباع .

مثال : تنتج شركات الخلاصات العطرية ثلاثة منتجات أساسية أ ، ب ، ج وكانت ارقام التكلفة والانتاج على النحو التالى :

المنتج	الكمية المنتجة والمباعة	سعر البيع	التكلفة المتغيرة للوحدة
أ	١٠٠٠ وحدة	٣٠ جنيه	٢٥ جنيه
ب	٢٥٠٠	٥٠	١٥
ج	٤٠٠٠	٢٠	١٤

بلغت التكلفة الثابتة ٥٠٠٠٠ جنيه ما هو حجم الانتاج الذى يحقق

التعادل وكم تبلغ الارباح اذا تضاعفت المبيعات .

لحساب التعادل لابد أن تصل إلى أرقام التكلفة وأسعار البيع تمثل المزيج السلي الذي سارت عليه الشركة في السنوات الماضية ، وذلك بحساب متوسط التكلفة المتغيرة للوحدة .

المنتج والبيع	سعر البيع	قيمة المبيعات	التكلفة المتغيرة للوحدة	جملة التكلفة المتغير
أ ٢٠٠٠	٣٠	٦٠٠٠٠	٣٠	٦٠٠٠٠
ب ٢٥٠٠	٥٠	١٢٥٠٠٠	١٥	٣٧٥٠٠٠
ج ٤٠٠٠	٢٠	٨٠٠٠٠	١٤	٥٦٠٠٠٠
المجموع ٧٥٠٠		٢٦٥٠٠٠		١١٨٥٠٠

$$\text{المتوسط المرجح لسعر الوحدة} = \frac{٢٦٥٠٠٠}{٧٥٠٠} = ٣١٣٣$$

$$\text{المتوسط المرجح لتكلفة الوحدة المتغيرة} = \frac{١١٨٥٠٠}{٧٥٠٠} = ١٥٨$$

$$\text{حجم إنتاج التعادل} = \frac{\text{التكلفة الثابتة}}{\text{سعر البيع} - \text{التكلفة المتغيرة للوحدة}}$$

$$= \frac{٥٠٠٠٠}{٣٢٢٠ - ١٥٨} = ١٥٥٣$$

$$\text{التكلفة الثابتة} \div \text{الربح} = \frac{٥٠٠٠٠}{٣٢٢٠ - ١٥٨}$$

$$= ٢ \times ٧٥٠٠ = ١٥٠٠$$

$$\frac{٥٠٠٠٠ + \text{الربح}}{١٥٥٣} = ١٥٠٠٠$$

$$\begin{aligned} ١٥٠٠٠ \times ١٥٥٣ + \text{الربح} &= ٥٠٠٠٠ \\ \text{الربح} &= ٢٣٢٩٠ - ٥٠٠٠٠ \\ &= ١٨٢٩٥٠ \text{ جنيه} \end{aligned}$$

إذا تم توضيح خطى التكلفة الكلية وخط الإيراد على أساس المتوسط المرجح الذى سبق حسابه لسعر البيع والتكلفة المتغيرة لارحدة فى شكل بيانا تظهر نقطة التعادل امام ٣٢٣٠ وحدة . وبالمثل يمكن أيضا توضيح شكل بيانى لنتائج الاعمال باستخدام نقطة التكلفة الثابتة فى الجانب السالب ونقطة التعادل على الاحداثى الافقى ، وبذلك يمكن معرفة نتيجة الاعمال عند أى حجم انتاج .

الفصل الرابع

استمرارية النشاط الانتاجي وتوقفه

من المعروف أن اهتمام علم الاقتصاد أساساً بالمسائل الاجتماعية التي تهم المجتمع ككل مثل السياسة الضريبية وسياسة الانفاق على المرافق العامة وآثار الاحتكارات على الاقتصاد القومي والتنمية الاقتصادية ، وتبدو النظرة السطحية للنظريات الاقتصادية المجردة أنها بعيدة عن ميدان الأعمال ولكن بالتعمق في هذه النظريات نجد أن لها انعكاسات قوية على تصرفات المديرين وهؤلاء يستعينون بالكثير من القوانين الاقتصادية مثل منحى الطلب وقوانين مرونة الانتاجية الحدية في تدعيم قراراتهم .

وهناك وجه شبه بين الاقتصاديين ورجال الإدارة في أن كنا الفئتين يهتم بتعظيم قيمة الهدف باستخدام الموارد المحددة المتاحة لديها أحسن استخدام ممكن .

وقد أفاد استخدام المفاهيم الاقتصادية في ترشيد كثير من القرارات الإدارية .

وقد كان الاقتصاديون يستهدفون في البداية تطبيق مبادئهم على المواقف الإدارية لكن التعمق في النظرية الاقتصادية يبين مجالات تطبيق واسعة في المجال الإداري .

كذلك يمكن القول أن انتشار استخدام القوانين الاقتصادية في تحليل المشكلات الإدارية ارتبط مع تطور المنهج الكمية والرياضية المستخدمة في الإدارة والتي سيكون لها تطبيق واسع في منشآت الأعمال في المستقبل القريب .

وسنعرض فيما يلي بعض المبادئ الاقتصادية التي تستخدم في توضيح المشكلات الإدارية والتعمق في تحليلها .

أولا — نظرة الإدارة نظرة مستقبلية :

تتفق الإدارة مع الاقتصاد في أن اهتمامها دائما بالمستقبل لأن القرارات التي تتخذ اليوم تحاول تحقيق أحسن النتائج أو أمثلها في المواقف التي تعالجها كما أن أثر القرار ينصرف على المستقبل .

لذلك فإن التكلفة الأصلية لمبنى قائم لا علاقة لها بقيمته اليوم وقد لا تكون لها أى أهمية اليوم عند اتخاذ قرار يتعلق باستخداماته في المستقبل فإذا أخذنا مثالا آخر ، آلة تكلفنا في شرائها وتركيبها عشرة آلاف جنيه وبعد شهر واحد من تشغيلها ثبت أنها لا تفيد في إنتاج المنشأة في هذه الحالة فإن قرار التصرف في الآلة يجب ألا يتأثر بتكلفتها السابقة ، أى أن أخطاء الماضي يجب ألا تؤثر في قرارات اليوم . ويجب أن يقتصر تأثير الماضي على قراراتنا الإدارية في أننا نتعلم من أخطائنا السابقة ومن توفيقنا في اتخاذ التصرفات السليمة ونتفادى الوقوع في أخطاء مماثلة .

أن القرار الإداري يجب أن يحاول تحقيق أكبر استفادة من استثماراتنا المقبلة ويعوض الأخطاء السابقة لكنه لا يتأثر بها . يجب أن نركز على ما سوف نتحملة من انفاق مقبل وأن نختار البديل الذي يفيدنا أكثر من غيره لكن ما سبق أن تحملناه من انفاق يجب ألا يؤثر على هذا القرار « ما مضى فات » .

ثانيا — التكلفة والربح في القرار الإداري :

تختلف مفاهيم التكلفة والربح لدى الإداريين عن المفاهيم التقليدية في علم المحاسبة . فإن الفكر الإداري يضع تعريفا للربح والتكلفة يتناسب مع الموقف الذي يواجهه المدير ، فقد نعتبر انفاقا معينا « تكلفة » في حالة معينة ولا يأخذ نفس المفهوم في حالة أخرى . ويتفق الإداريون في هذه الفكرة مع رجال الاقتصاد ، فالمسألة تعتمد على الموقف الذي أمامنا . وهذا يعنى أن بيانات المحاسبة عن الأرباح والتكلفة تحتاج إلى تعديل لتكون ذات فائدة عند اتخاذ القرار ويعتمد

التعديل المطلوب على رأى متخذ القرار ، فهناك قدر من الحكم الشخصى لتحديد ما يحسب فى التكلفة أو الربح والأمر قد يختلف من شخص الى آخر ، وتعانى هذه النظرة من نقطة ضعف معينة هى الاعتماد على الحكم الشخصى فى حين أن بيانات المحاسبة تعتمد لقدر محدود فقط على التقدير الشخصى : لكنها فى غالبيتها تؤسس على مفاهيم تقليدية تستقر عليها الرأى فى مهنة المحاسبة غير أننا إذا تذكرنا أن القرار الإدارى يعالج مشكلات ترتبط بالمستقبل غير المؤكد الذى لا يمكن أن تقاس ظواهره وأحداثه بالدقة التامة . فإن الحكم الشخصى لا يصبح من سلبيات طريقة المعالجة . وعلى كل فان هذا الجانب التقديرى يمكن تحسينه باستخدام أساليب التحليل الملائمة والتعمق فيها .

« التكلفة » فى مفهوم الاقتصادى والإدارى هى توضحية ، ولحساب مقدار التكلفة تحتاج لقياس مقدار التوضحية التى نتحملها عند اتخاذ قرار معين والسير فى تنفيذه . وتبنى القرارات الإدارية على أساس المكاسب التى يحققها القرار مقارنة بالتوضحية التى تتحملها بسببه ، فإذا رجحت قيمة المكاسب وزادت عن التوضحيات كان اقرار مفضلاً وإذا حدث العكس وكانت التوضحيات أعلا قيمة رفض القرار ويجرى البحث عن بديل أفضل .

والمثال الذى سبق ذكره عن الآلة التى تكلفنا فيها فى الماضى عشرة آلاف جنيه يوضح هذه الحالة . ما هى التوضحية التى نتحملها اليوم (بعد ثبوت عدم فائدتها للإنتاج) إذا قررنا التخلص منها رغم أننا دفعنا قيمتها من سنة واحدة فقط ومن الخطأ إذن أن نأخذ فى اعتبارنا أن التكلفة الباهظة التى تحملناها عند اتخاذ قرار بشأن مستقبل هذه الآلة . لكن إذا كانت لدينا عدة بسيطة أخرى دفعنا فيها جنيه واحد فقط ثبت أنها ذات فائدة كبيرة فى الإنتاج فإن التوضحية عند بيع هذه الآلة تكون كبيرة فإذا قارنا بين هذه الآلة وهذه العدة من حيث التكلفة الفعلية التى تحملناها نجد أن الآلة تبلغ تكلفتها عشرة آلاف ضعف قيمة العدة الصغيرة ، لكن بحساب التوضحية التى نتحملها عند الاستغناء عن أى منها نجد أن التوضحية عند التصرف فى العدة الصغيرة تفوق كثيراً

حالة الاستغناء عن الآلة ، لذلك فإننا نأخذ في اعتبارنا التكلفة بمفهوم التضحية .

أما الربح في مجال اتخاذ القرارات فلا يعنى الربح الذى تحقق فعلا كما هو الحال عند المحاسبين عند تصويرهم لقوائم نتائج الأعمال عن فترة سابقة — يهدف متخذ القرار الإدارى في تعظيم الربح المتوقع **Maximization** أى اختيار التصرف الذى يمكنه من تحقيق أقصى قيمة ممكنة **Maximum** من المكاسب لذلك فإن لفظ تعظيم الربح يعنى اختيار الربح البديل الذى يحقق أكبر قيمة من المكاسب في مقابلة التضحيات التى يتضمنها اتخاذ هذا القرار . إذن نحن نتحدث عن الربح المتوقع تحقيقه آخذين في الاعتبار ما سنتحمله من التضحيات .

ثالثا : الخسائر الظاهرة قد لا تكون تعبيراً صحيحاً عن النتائج :

المقصود بهذه القاعدة أن هناك حالات معينة تكون نتائج أعمال المنشأة أو أحد أقسامها مظهرة لخسائر في التشغيل ، ومن ذلك فمن المصلحة استمرار التشغيل وعدم توقفه ، ويكون هذا الاجراء هو البديل المفضل من بين البدائل المتاحة . فإذا فرضنا أن أحد أقسام منشأة صناعية مخصص لإنتاج منتج فرعى (لعب أطفال في مصنع للموبيليات) وأن هذا القسم يحقق عجزاً في إيراداته يصل إلى عشرة آلاف جنيه حيث كانت التكلفة التى تحمل على إنتاج القسم ٧٠.٠٠٠ وكانت إيراداته المحققة ٦٠.٠٠٠ جنيه ومن هذه الأرقام يتصور أن تشغيل القسم ليس في صالح المنشأة ويجب وقف العمل في القسم لكن بتحليل الأرقام نجد أن المسألة ليست بالبساطة الظاهرة ، واليك تفاصيل التكلفة .

٢٠٠٠٠	مواد مباشرة
٢٠٠٠٠	عمل مباشر
	تكلفة غير مباشرة
٢٠٠٠٠	(تشمل استهلاك الآلات)
	مصروفات ادارية عامة
	(نصيب القسم من المصروفات الادارية العامة)
١٠٠٠٠	
<hr/>	
٧٠٠٠٠	مجموع التكلفة
<hr/> <hr/>	

والمشكلة المثارة هي هل من المجدي استمرار العمل في القسم بالرغم من أنه تحقق خسائر بعبارة أخرى هل بنود التكلفة الموضحة هي تكلفة اقتصادية حقيقية يجب أخذها في الاعتبار عند التفكير في مصير القسم . والامر واضح بالنسبة لعناصر التكلفة المباشرة ، فهذه العناصر عبارة عن انفاق فعلى سدادا لحقوق الموردين أو لاجور العاملين في القسم ، ولذلك هي قيمة فعلية يمكن تفاديها اذا توقف العمل في القسم بفرض أنه يمكن انهاء خدمة العاملين في القسم عند توقف العمل فيه .

وتبقى اذن عناصر التكلفة غير المباشرة والمصروفات الادارية العامة تتضمن التكلفة غير المباشرة استهلاك الآلات الذي يمثل جزءا كبيرا من هذه التكلفة فاذا كانت هذه الآلات متخصصة ولا يمكن الاستفادة منها من انتاج آخر في المنشأة أو في غيرها ، فان استمرار تشغيلها لا يتضمن تضحية فعلية ، ولذلك فان الاستهلاك لا يمثل تكلفة مرتبطة بالتشغيل . وبتعبير آخر فان تكلفة هذه الآلات غارقة لا يمكن الرجوع فيها وتفاديها . فان هذه التكلفة يتحملها الانتاج سواء عمل القسم أو توقف ففي اذن تكلفة لا تؤثر في القرار .

وتخضع المصروفات الادارية العامة لنفس التحليل ، لان هذه العناصر التي تضم مهيا المديرين على مستوى الادارة العليا سوف

تستمر سواء استمر القسم أو توقف العمل فيه . وقد تكون هناك بعض عناصر التكلفة التي ستتوقف بعد وقف العمل في القسم أو تحمل على انتاج جديد حسب تشغيل القسم . فاذا أضفنا كل عناصر التكلفة التي تتضمن تضحية فعلية قد تقل الى ٥٥.٠٠٠ جنيه بدلا من ٧٠.٠٠٠ جنيه بمعنى آخر أن الانتاج الحالي في هذا القسم يسبب تكلفة فعلية اضافية مقدارها ٥٥.٠٠٠ جنيه يمكن تفاديها أو توفيرها اذا توقف العمل في القسم . لكن هذا الانتاج يحقق ايرادا مقداره ٦٠.٠٠٠ جنيه اذن من صالح المنشأة أن يستمر الانتاج في القسم . طالما أن الايراد يغطي التكلفة بعد استبعاد عناصر التكلفة التي تدخل في التمرير الاقتصادي للربح .

والقاعدة هي : يجب أن يستمر النشاط اذا كانت الايرادات تغطي التكلفة المتغيرة (الحدية) وتساهم بقدر ما في تغطية جزء من التكلفة الثابتة .

وتأتى مشكلة التكلفة الحدية عندما تواجه المنشأة مشكلة المفاضلة بين الشراء والصنع — شراء بعض الاحتياجات جاهزة من انتاج مصانع أخرى أو شراء الخامات الأولية وصناعاتها في داخل المنشأة وبعبارة أخرى تواجه المنشأة ضرورة الاجابة على السؤال التالي في كل مرة تعيد فيها النظر في سياستها الانتاجية أو عندما تقرر شراء صفقة جديدة من مادة ما « هل من الافضل شراء الصنف جاهزا أو يمكن تحقيق ميزة ما سواء اقتصادية أو فنية في صنعه بمعرفة المنشأة » وبطبيعة الحال كلما زاد المبلغ المنفق في المواد التي بصدد البحث زادت حيوية القرار وأهميته للمنشأة خصوصا اذا تضمن قرار الصنع اضافة انشاءات جديدة أو شراء آلات وزيادة الاعباء الرأسمالية على المنشأة لذلك فان قرار المنشأة في هذه الحالة يجب أن يعتمد على دراسة تحليلية مقارنة للاحتتمالات المختلفة .

والى جانب حساب كل المصروفات المباشرة المرتبطة بكل بديل من البدائل المطروحة مثل مصروفات استلام المواد وفحصها وتخزينها

أو اضافة مساحات جديدة للمخازن القائمة أو اضافة آلات ومعدات أو استخدام خبرات اضافية أو تدريب اضافي للعمال والفنيين الذين يعملون في المنشأة يجب معرفة نصيب الصيف الجديد من المصروفات غير المباشرة وقد يكون هذا في حد ذاته مبررا للصنع بدلا من الشراء خصوصا في أوقات الكساد حيث تكون لدى المنشأة امكانيات انتاجية غير مستغلة ويكون تشغيلها في انتاج بعض الاحتياجات مخفضا من عبء المصروفات غير المباشرة والنوع الاخير من المصروفات هو نوع التكلفة الفارقة اننى سبق أن أشرنا اليها . والطاقة الفائضة التى ستستعمل في الانتاج الجديد يتحملها الانتاج الحالى سواء استخدمت في الانتاج الجديد أو لم تستخدم فهى اذن تكلفة لا تؤثر في القرار ولا تحسب ضمن تكاليف الانتاج الجديد لكن حينما يكون هناك استخدام كلى للطاقة ولا توجد طاقة فائضة يمكن الاستفادة منها في صنع الجزء الذى كنا نشتريه ، حينئذ لابد من التفكير اما في اضافة امكانيات انتاج الى الامكانيات الحالية أو التضحية بجزء من الاستخدام الحالى والاستفادة من الطاقة الحالية في الانتاج الجديد .

رابعا - طبيعة التقسيم التقليدى للتكلفة متغيرة وثابتة :

من المعروف انه يمكن تقسيم عناصر التكلفة الى ثابتة ومتغيرة ، التكلفة الثابتة هى التكلفة التى لا تتأثر بحجم الانتاج أو النشاط . فعمام استهلاكات الآلات محاسبيا - كما سبق الإشارة - على أنها تكلفة ثابتة حيث يحمل الانتاج بقيمة الاستهلاك المحدد بغض النظر عن حجم الانتاج صفر أم كبر أما التكلفة المتغيرة فهى التكلفة التى تتغير مع تغير حجم الانتاج وفى نفس الاتجاه ونقصد هنا قيمة التكلفة المتغيرة لكل الانتاج ويلاحظ أن نصيب الوحدة من التكلفة الثابتة يقل مع زيادة كمية الانتاج بنفس الامكانيات أما نصيب الوحدة من التكلفة المتغيرة فانه لا يتغير مع تغير حجم الانتاج باعتبار ثبات ظروف الانتاج (١) .

(١) لا نتعرض هنا للحالات النادرة نسبيا التى تتحقق فيها وقورات معينة في نصيب الوحدة من التكلفة المتغيرة عند زيادة حجم الانتاج بسبب زيادة الكفاءة أو القليل الضائع من المواد أو الطاقة البشرية وهذه يمكن أن يدخل في نطاق التغير والذي يحدث في الأجل الطويل .

كما يجب أن نلاحظ أن تعبير التكلفة الثابتة والمتغيرة ينصرف إلى الاجل القصير حيث يكون من الممكن تغيير بعض عناصر المدخلات المستخدمة في الانتاج مثل المواد والعمل المباشر (اذا كان من الممكن زيادة حجم الانتاج بزيادة العمالة والمواد أو العكس) لكن ليس من الممكن تغيير عناصر التكلفة الثابتة مثل حجم الآلات أو الطاقة الانتاجية للمشروع أو مساحة المبنى بنفس السرعة .

لكن هذا التغيير سيتيسر في الاجل الطويل حيث يكون من الممكن زيادة الطاقة الانتاجية باضافة وحدة جديدة أو زيادة حجم الآلات وما تحتاجه من خدمة . اذن التعبير المتعارف عليه « التكلفة الثابتة » لا يتصف بالثبات الا في الاجل القصير ولاحظنا مثل هذه الحالات في دراسات التعادل التي تعرضنا لها .

الفصل الخامس

الاساليب الانتاجية

في معرض الكلام عن قرارات ادارة الانتاج ، اوضحنا أن أول هذه القرارات يتعلق بدراسة السلعة ، وبيننا أن هناك حالتين أساسيتين لهما أثرهما على الاسلوب الذي تنتهجه الادارة في تحقيق الانتاج المطلوب . الحالة الاولى يكون فيها المستهلك على استعداد لشراء ما يجده متوفرا من السلعة في السوق في سبيل الحصول على احتياجاته فور شعوره بالحاجة اليها ودون انتظار بل يكون المستهلك في هذه الحالة على غير استعداد لانتظار تجهيز حاجته من السلعة .

وهنا يتبع المنتج لتلبية رغبات المستهلك أسلوب الانتاج للتخزين **production For stock** ويطلق على هذا الاسلوب أحيانا الانتاج للسوق على اعتبار أن التوزيع يتم مباشرة من الانتاج المخزون ، أما الحالة الثانية فهي تلك التي يشترط فيها المستهلك مواصفات معينة في السلعة تميزها عن طلب غيره من المستهلكين ويكون على استعداد للانتظار فترة من الوقت في سبيل الحصول على احتياجاته ويتبع المنتج لتلبية رغبات المستهلك في هذه الحالة أسلوب الانتاج للطلب **production to order** أو ما يطلق عليه أحيانا الانتاج حسب الطلبية .

ويهمنا أن نبحث في هذا الفصل الاساليب المختلفة التي يتبعها المنتجون في توفير حاجة السوق وتحديد الخصائص التي يتميز بها كل من هذه الاساليب لما لها من آثار على كثير من القرارات الأخرى التي يتخذها مدير الانتاج ، فهي لها آثارها الواضحة على تصميم المصنع والترتيب المناسب للالات وعلى قرارات تصميم السلعة وكيفية تخطيط الانتاج ، كما أن لها آثارها الواضحة على تنظيم ادارة الانتاج وغير ذلك من المسائل التي يتعرض لها مدير الانتاج .

وقبل أن مفصل في شرح الاساليب المختلفة نود أن ننبه القارئ الى أن المشروع الصناعي الواحد قد يجمع بين أكثر من أسلوب واحد

بحسب طبيعة الطلب على السلعة وبعبارة أخرى الخصائص المميزة
لجمهور المستهلكين الذين يخدمهم المشروع .

وقد درجت الدراسات التقليدية في هذا الميدان على تقسيم
المشروعات الصناعية الى فئتين : تلك التي تنتج حسب طلب العميل
وتلك التي تنتج للسوق لكن البحث المتعمق في النماذج المختلفة للانتاج
يوضح أن هناك أساليب أخرى ولو أنها جميعا يمكن أن تتبع لاحدى
الفئتين الرئيسيتين .

أولا — العناصر الحاكمة في اختيار الأسلوب الانتاجي :

يعتمد قرار مدير الانتاج باتباع أسلوب معين من أساليب الانتاج
بصفة أساسية على عنصرين أساسيين .

١ — درجة التأكد من مواصفات السلعة :

فإذا كانت مواصفات السلعة معروفة مقدما بدرجة كافية من
التفصيل بحيث يستطيع أن يطمئن الى توزيع ما ينتجه من السلعة
في السوق دون أن يتعرض لرفض السلعة بسبب عدم مطابقة مواصفاتها
لرغبات العميل الى اتباع أسلوب الانتاج للسوق . وبطبيعة الحال
يكون اعتماد المنتج في هذه الحالة على بحوث التسويق لمعرفة رغبات
المستهلكين وأذواقهم وعاداتهم بما يمكنه من تحديد المواصفات للسلعة
التي تكون أساسا لتحديد المواصفات الفنية التي تنتج بموجبها .

يتم الانتاج في هذه الظروف بناء على برامج وضعت بما يتناسب
مع الطلب المتوقع ، لذلك فان دقة التنبؤ بالمبيعات لها أهميتها في هذه
الحالة وفي الواقع يتم كثير من التصرفات فيما يتعلق بتدبير عناصر
الانتاج المختلفة وتنفيذ عمليات التحول دون أن يكون هناك تعاقد على
البيع أو حتى مجرد الاتصال بالعميل ومن أمثلة المشروعات التي تتبع
هذا الأسلوب مصانع انتاج السجائر وانتاج السيارات وانتاج الأثاث
الجاهز .

وأما إذا كان من الصعب تحديد مواصفات السلعة مقدما وكان من الضروري الاتصال بالعميل لمعرفة رغبته بالتحديد — وهى تختلف من عميل الى آخر — فإن أسلوب الانتاج الذى يتبع هو « الانتاج لطلب » وهنا لا يبدأ الانتاج الا بعد الحصول على طلب العميل والتعاقد معه فعلا . وإذا كانت ثمة مواصفات عامة معروفة مقدما فهى فى حدود الامكانيات المتوفرة للمشروع التى لا يتسنى الخروج عنها . فان طبيعة الآلات والاكانيات الاخرى تضع حدودا لما يمكن أن ينتجه المشروع ، لكن تفصيل المواصفات لا تكون معروفة الا بعد التعاقد مع العميل .

ويتميز هذا الأسلوب بان الانتاج يتم بناء على برنامج تفصيلي، موضوعى لكل طلبية على حدة ، وأحيانا لا يتم تدارك بعض مستلزمات الانتاج الا بعد التعاقد مع العميل .

ومن أمثلة المشروعات التى تتبع هذا الأسلوب منشآت المقاولات بصفة عامة كما فى حالة انتاج الكبارى أو محطات القوى الكهربائية أو السدود والخزانات الكبيرة ومصانع انتاج الاثاث حسب طلب العميل .

٢ — حجم الطلب :

يعتبر حجم الطلب أو بعبارة أخرى كمية الانتاج بمواصفات معينة العنصر الثانى الذى يؤثر على قرار مدير الانتاج باختيار الأسلوب المناسب للانتاج وحينما يكون القرار متعلقا بالكمية فان المقصود هنا الكمية خلال فترة زمنية معينة ، سنة أو موسم بيعى ، إذا كان بيع السلع يخضع لظروف موسمية .

فإذا كان الحجم محدودا أى أن الكميات التى تنتج بنفس المواصفات صغيرة جدا فان الانتاج يتم على أساس الشغلة .

أما إذا كان الحجم كبير جدا فان الانتاج يتم على الأساس المستمر **Continuous** وهنا يستمر الانتاج على الوثيرة نفسها بنفس المواصفات — لفترة طويلة جدا ، وحتى اذا طرات بعض التغيرات فانها تكون محدودة ، والحالة الثالثة هى التى تكون فيها الكميات التى تنتج بنفس المواصفة كبيرة ولكن هناك تنويع بمعنى أن هناك تغير فى المواصفات يحدث فى فترات قصيرة بالرغم من أن الكمية المطلوبة من مواصفات

معينة كبيرة ، وهنا يكون أسلوب الانتاج هو أسلوب انتاج الدفع المتكررة .

ويجب أن نلاحظ أن قرار مدير الانتاج باختيار أحد الأساليب يؤثر على قرارات أخرى تتعلق باقتصاديات الانتاج وتؤثر في تصميم المصنع وفي شراء الخامات وفي تخزين الانتاج والمواد تحت التشغيل .

ويتأثر المدير في اختياره للأسلوب المناسب بكمية الطلب ، ويهدف المدير الى تقرير أنواع المدخلات المناسبة لأسلوب الانتاج الذي يختاره وكيفية الحصول عليها ، ومدى امكان استخدام الوسائل المتخصصة بطريقة اقتصادية ، وتقرير المجموعة المناسبة للمدخلات .

فاذا كانت الدراسة تبين أن الأسلوب المناسب هو الانتاج للشغلة كان ذلك معناه أن من الممكن استخدام أنواع مختلفة من المدخلات — بكميات محدودة — أي تغير مواصفات المواد بدون صعوبة ، وكذلك الاعتماد بدرجة أكبر على المهارة البشرية في عمليات التحول وبدرجة أقل على المعدات الميكانيكية ، لان الاولى تسمح بمرونة أكبر في مواصفات عمليات التحول . كما أن الانتاج على أساس الشغلة يسمح بتنوع في الانتاج وله متطلبات خاصة في التخزين .

أما اذا كان الانتاج مستمرا كان ذلك معناه الاستفادة بمزايا التخصص والانتاج الكبير ، والانتاج النمطي في جوانبه المختلفة ، وهذا معناه تطبيق الآلية والاتوماتيكية في كثير من الحالات .

فاذا تتبعنا أثر هذين العنصرين في اختيار الأسلوب الانتاجي المناسب نجد أن لدينا الأساليب الآتية :

١ — الانتاج المستمر للطلب .

٢ — انتاج الدفع المتكررة للطلب .

٣ — انتاج الشغلة للطلب .

٤ — الانتاج المستمر للتخزين .

٥ — انتاج الدفع المتكررة للتخزين .

٦ — انتاج الشلغة للتخزين .

وسنتناول كلا من هذه الاساليب بالشرح المفصل لتحديد الخصائص المميزة لكل منها .

ثانياً — الخصائص المميزة للأساليب الانتاجية :

١ — الانتاج المستمر للطلب :

تتميز المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب الانتاجى بأن الطلب المتوقع على السلع التى تنتجها كبير جداً ، وعادة ما يكون حجم الطلبية كبير نسبياً وينشغل فيها المصنع لفترة طويلة من الوقت قد تصل الى سنة أو أكثر غير أن المواصفات التى سيطلبها العميل معروفة بدرجة كافية من التفصيل — ولو أن التغير من عميل الى آخر محدود . لذلك فإن الانتاج يكون للطلب ولكن بسبب كبر حجم الطلبية ، فإن عمليات التحول الانتاجى تكون على أكبر درجة من الاقتصادية اذا اتبع أسلوب الانتاج المستمر .

يلاحظ أن التغير فى المواصفات هنا قد يكون فى المراحل النهائية ، أو مما يتطلب نسب مختلفة من أنواع الخامات المستخدمة لكن غالباً تكون الآلات والعمليات الانتاجية ثابتة لا تتغير لذلك فإن الانتاج يسير على نفس الوتيرة مع التغير الطفيف فى المواصفات . وعادة يكون للمنتج مواصفات نمطية ويحدد العميل مقدار الاختلاف المطلوب عن هذه المواصفات النمطية .

ونظراً لاختلاف المواصفات من طلبية لآخرى فإن الآلات المستخدمة تكون من الآلات ذات الأغراض المتعددة وهى آلات غير متخصصة وتعد الآلات لكل طلبية ولكن أثناء تنفيذ الطلبية لا يتغير اعدادها . ونظراً لأن الطلبية تستغرق وقتاً طويلاً نسبياً فإن استخدام الآلات غير المتخصصة . يعتبر استخداماً متخصصاً . وبطبيعة الحال لا يتسنى فى

هذا النوع من الانتاج استخدام آلات متخصصة . الا في الحالات التي يكون فيها حجم الطلبية كبير جدا يبرز لاسباب اقتصادية استخدام آلات متخصصة . وأحيانا يكون استخدام الآلات المتخصصة لاسباب تقنية حيث يطلب العميل مواصفات معينة لا يتم تنفيذها الا بواسطة الآلة المتخصصة ، لكن القاعدة العامة أن يعتمد المنتج بقدر الامكان على الآلات غير المتخصصة ليحافظ على خاصية مرونة المواصفات التي يتميز بها انتاجه .

وبحسب كبر حجم الطلبية قد يتبين أن المصلحة تقضى تصميم خط انتاجي أثناء فترة طلبية والعبرة هنا بوجود قدر كاف من العمل يشغل الآلات المستخدمة في خط الانتاج طول الوقت ، ويكون تصميم القسم على اساس السلعة .

وبالرغم من أن الآلات والمعدات المستخدمة في هذا الانتاج من ذات الغرض العام الا أن استعمالها يستمر على نفس الوتيرة لفترة طويلة نسبيا ، لذلك فان استخدامها يعتبر متخصصا ، ولذلك فهي تحتاج الى مهارات عادية حيث يكون العامل مثغفولا طول الوقت في أداء نفس العمل ، ولا يحتاج الى أن يتقن كل العمليات التي تقوم بها الآلات في القسم الذي يعمل فيه . وبسبب طبيعة العمل المطلوب لا تضطر الادارة الى تغيير مهمة العامل من وقت الى آخر ، ولذلك فان الصفة القابلة للمهارات البشرية المستخدمة في هذا الاسلوب الانتاجي من نوع المهارات العادية ، كما أن الاعتماد على الآلات كبير نسبيا مما يجعل عدد العمال بالنسبة الى حجم الانتاج أقل عن حالة انتاج الدفع المتكررة فو انتاج الشغلة للأطلب .

أما عن المواد المستخدمة فهذه قد تتغير مواصفاتها من طلبية لأخرى ، ولا يعرف المنتج اذا كان سيحصل على طلبية أخرى تتطلب نفس أنواع الخامات (بنفس المواصفات) . ولذلك فان شراء هذه كمية من المواد يخضع لاحتياجات كل طلبية فيتم شراؤها بكميات ويقضى لصنع باحتياجاته من المخازن — لذلك فانه لا يوجد مخزون من المواد من النوع الاول (الخاص) الا اذا كانت هناك بواقى من طلبيات

مسابقة أما النوع العام فيخضع فيه التخزين لظروف التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية وتحديد الحجم الاقتصادي للطلبية من المواد المشتراه .

أما المواد تحت التشغيل فلن المخزون منها بسيط لان العملية الانتاجية مستمرة وحركة المواد سريعة بين المراحل المختلفة وفي هذا يشابه هذا الأسلوب الانتاجي أسلوب الانتاج المستمر للسوق .

وتحتاج هذه المصانع الى أماكن لتخزين كميات الانتاج النهائية في الفترة قبل تسليم الطلبية للعميل . فقد تفضى شروط الاتفاق مع العميل على تسليم دفعات من الانتاج في تواريخ محددة يجب ان يلتزم بها البائع . ولا يتيسر الاخر في هذه الحالة تسليمه ما يجهز من الانتاج أولا بأول ، لان المشتري لا يكون مستعدا لهذا التسليم الجزأ ، وقد تكون هناك اعتبارات فنية تقضى بتخزين الانتاج لفترة من الوقت قبل تسليمه للعميل — كما في حالة بعض أنواع الاسماك المحفوظة التي تخزن لفترة ثلاثة شهور قبل أن تكون صالحة للاستهلاك .

٢ - انتاج الدفع المتكررة للطلب :

تعتمد المشروعات التي تتبع هذا الأسلوب الانتاجي في تحديد مواصفات المنتج على طلب العميل والانتاج للطلب وليس التخزين بمعنى ان الانتاج لا يبدأ الا بعد التعاقد مع العميل . ويتميز الانتاج بأنه يتم في دفع متكررة فتتشغل الآلات في انتاج دفعة للوفاء بطلبية أو جزء من طلبية ثم في دفعة انتاجية أخرى وفاء لطلبية أخرى ثم تعود ثانية لانتاج النوع الاول وهكذا . والدفعات الانتاجية كبيرة نسبيا . واذا كان هناك تشابه في مواصفات المنتجات في الدفعات المختلفة فانه بقدر ما تحدده الامكانيات المتوفرة ويقدر ما تسمح به طلبيات العملاء لكنها ليست مواصفات نمطية .

تستخدم هذه المشروعات وسائل انتاجية غير متخصصة — ذات الغرض العام — كما ان استعمال هذه الوسائل لا يكون متخصصا

أيضا ، ويكون تصميم هذه المصانع على أساس العمليات — مما سيرد شرحه تفصيلا في مكان آخر من هذا الكتاب . فتجمع الآلات من النوع الواحد والتي تؤدي نفس العملية في قسم واحد . وتتبع بعض المشروعات في صناعة المنسوجات هذا الأسلوب الانتاجي حيث يكون للعميل رغبات معينة في التصميم أو نوع الفتلة وتكوينها من مزيج من الخامات ، ويكون تصميم هذه المصانع على أساس العمليات فيكون قسم للنسيج وقسم للتبييض وقسم الصباغة وهكذا وترسل المواد للأقسام في دفعات ، وقد تكون الدفعة طلبية أو جزء من طلبية أو احتياجات عدة طلبيات من عملية واحدة . وتتخذ المواد خط سير بين الأقسام المختلفة يختلف من طلبية الى أخرى بحسب مواصفات المطلوب .

وتحتاج الوسائل الانتاجية المستخدمة الى اعداد خاص لكل دفعة انتاجية ، ولذلك فان العمال المطلوبين لهذه المصانع يكونوا أكثر مهارة من عمال مصانع الانتاج المستمر للطلب . لان العامل يتعرض لتغيرات كثيرة في مواصفات العمليات الانتاجية التي يقوم بها ، كما أن العامل يطلب منه اعداد الآلات لتتفق مع متطلبات الانتاج في كل دفعة . ولذلك فان العامل هنا لا يقتصر عمله على مباشرة الآلة بل أنه مسئول عن اعدادها واعادة اعدادها غير أنه لا يطلب من العامل اعداد وتشغيل أكثر من نوع واحد من الآلات كما في حالة انتاج الشعلة ، ويكون مقدار العمل على الآلة أو النوع الواحد من الآلات مما يكفي لشغل العامل طول الوقت .

ويحتاج العمل في هذا النوع من المصانع الى تخطيط مفصل مستمر لنواحي العمل ومراقبة الانتاج في مراحل المختلفة مما يقتضي وجود خبرات ادارية متخصصة .

المواد المستخدمة في هذه المشروعات قد تكون مواد نمطية أو خليط من المواد النمطية وغير النمطية . ويتم شراء وتخزين المواد النمطية على النحو الساج في مصانع انتاج الدفق المتكررة للسوق حيث يتم تقدير احتياجات المشروع من هذه المواد ويجري تخطيط شرائها وتخزينها .

وبالنسبة للمواد غير النمطية فإن تحديد الاحتياجات منها وتخطيط شرائها يتم بالنسبة لكل طلبية عن حدة على النحو المتبع في مصانع انتاج الشفلة الطلب .

المواد تحت التشغيل يكون مخزونها بسيطا في هذه المصانع لان المصنع لا يتشغل بعدد كبير من الدفعات الانتاجية في نفس الوقت ولا يكون هناك ارتباط كبير بين احتياجات الدفعات المختلفة مما يمكن الادارة من الاعتماد على المخزون من الاجزاء المصنوعة او المواد تحت التشغيل لتنفيذ المراحل الانتاجية التالية .

٣ - انتاج الشفلة للطلب :

كما سبق ان اوضحنا يكون الطلب على الانتاج بالنسبة لكل نوع محدودا في هذه الحالة والمواصفات غير معروفة مقدما . ونظرا لصفى حجم الطلبيات واختلافها فان المشروع لا يستطيع ان يحدد بالتاكيد احتياجاته من المعدات والوسائل الانتاجية الاخرى ، ولذلك فان هذه المشروعات تحافظ على ايجاد مرونة كبيرة في استخدامات المعدات والوسائل الانتاجية المتوفرة لديها وغالبا ما تفضل استئجار هذه الامكانيات بدلا من شرائها اذا تيسر لها الاستئجار .

يكون اعتماد المشروعات التى تتبع هذا الاسلوب على العمل البشرى اكثر من اعتمادها على الوسائل الالية . واذا استخدمت هذه الوسائل فان هذا غالبا ما يكون لاعتبارات فنية وليس لاعتبارات اقتصادية . ذلك لان صغر حجم الانتاج لا يبرر استخدام الآلات .

واذا استخدمت الوسائل الالية فانها تكون من ذات الغرض العام لضمان المرونة المطلوبة .

تتجأ هذه المشروعات الى التعاقد من الباطن على اجراء بعض عمليات التحول المطلوبة . وهذا التعبير يستخدم للحالات التى تتفق فيها المنشأة المنتجة مع منشأة اخرى لاجراء بعض العمليات في مصانع

الآخرة أو باستخدام امكانياتها وذلك للاستفادة من مزايا التخصص التي تتمتع بها ويسمح مثل هذا الاجراء بعدم التزام المشروع الاول بامتلاك كافة الامكانيات اللازمة لاجراء عمليات التحول الانتاجي المطلوب . مما لا يستخدم استخداما اقتصاديا لعدم توفر الحجم المناسب من الانتاج لتشغيلها تشغيلا اقتصاديا .

تحتاج هذه المشروعات الى عمال على درجة عالية من المهارة نظرا لاستخدام معدات ذات غرض عام تحتاج الى قيام العامل باعدادها ومباشرتها ولعدم وجود خطط تفصيلية لمراحل العمل المختلفة ولصغر حجم العمل مما يتطلب أن يتقن العامل استخدام عدد من الآلات . ويلاحظ أن العامل الذي يستخدم في هذه المشروعات ليس متخصصا ولكنه على درجة عالية من المهارة .

ولا توضع تعليمات تفصيلية للعامل بل يكون الاعتماد الأكبر على مهارة العامل في تحديد الحدود النهائية للعمل ، ولذلك فإن الخبرات الإدارية التي تعمل في هذه المشروعات لا تكون على درجة عالية من التخصص الدقيق ويفسر **Timms** ذلك بأن هذه المشروعات بحكم حجم العمل الذي تقوم به تجد أنه من الأفضل لها أن تعتمد على مهارة العامل في تحديد الحدود النهائية للعمليات بدلا من الاعتماد على خبرة مهندس الانتاج المتخصص .

وبالنسبة لتخزين المواد فإن المخزون من الخامات يكون بسيطا جدا إذا وجد أن الخامات تشتري بحسب احتياجات كل طلبية . وقد يتكفل المشتري بتوريد الخامات اللازمة لانتاج الطلبية . وإذا وجد مخزون من الخامات فإن يمثل بواقى المواد الخام التي تختلف من طلبيات سابقة . وإذا كان المشروع يستخدم مواد نمطية — بعض خامات الحديد والمواسير مثلا — فإن المواد تخضع لقواعد التخزين المنتظم .

كما أن هذه المشروعات لا تحتفظ بمخزون من المنتجات النهائية لأن كل طلبية تسلم للعميل فور الانتهاء من صنعها ، ألا إذا كان التاريخ

المتفق عليه للتسليم لاحق لتاريخ الانتهاء من الانتاج ، وكان المشتري على غير استعداد لتسلم الصفقة فان المنتج يضطر لتخزينها وقد يلجأ إلى استخدام امكانيات تخزين خارجية .

٤ - الانتاج المستمر للتخزين :

يطلق عليه أحيانا الانتاج المستمر للسوق .

يتطلب هذا الأسلوب أن يكون المنتج على علم بالموصفات التي يرغبها المشترون وأن تكون سوق السلعة المنتجة واسعة . ويقتضى الشرطان الاول والثاني أن يكون هناك نمط شائع في رغبات المستهلكين بحيث يمكن انتاج السلعة على نطاق كبير بنفس المواصفات لتحقيق كل المزايا الاقتصادية التي ينطوي عليها الانتاج الكبير .

يستخدم المنتج الذى يتبع هذا الأسلوب آلات ووسائل انتاجية متخصصة كما أن استخدام هذه الامكانيات يكون متخصصا . وتسمح ظروف هذا الانتاج بالتوسع فى الآلية بل والتقدم فى التطوير التكنولوجى نحو الأتوماتيكية .

يكون تصميم هذه المصانع على أساس خط الانتاج أو خط السلعة مما يمكن من استخدام الآلات المتخصصة والأتوماتيكية .

يقتضى تطبيق هذا الأسلوب استخدام فئتين من العمال ، الاولى مباشرة الآلات ، وهم من العمال المتخصصين حيث يكون التخصص دقيقا للغاية والثانية لعمال الصيانة والإصلاح وهم من العمال المهرة الذين يكونون على درجة عالية من المهارة . وتساعد ضخامة الانتاج على الاستفادة من التخصص الدقيق للعمال .

كما أن اتباع هذا الأسلوب يتطلب استخدام الخبرات الادارية المتخصصة حيث يستلزم الأمر اعداد تخطيط تفصيلى ودقيق لتوفير مستلزمات الانتاج فى الوقت المناسب وتوزيع وقت المعدات بين التشغيل والصيانة ونقل المواد بين مراحل الانتاج المختلفة كل ذلك على أساس

تحقيق أعلى مستوى ممكن للكفاية الانتاجية في استخدام عناصر الانتاج المختلفة ويلاحظ أن توقف خط الانتاج في أى مكان يكلف المنشأة خسائر باهظة لان ذلك يؤدي الى توقف الخط كله وتعطيل الانتاج ، ويلاحظ أن التخطيط هنا في توفير مستلزمات الانتاج وليس في اختيار الطريقة المناسبة للانتاج لان الطريقة ثابتة لا تتغير .

وبالنسبة للمواد فانها عادة تكون موحدة المواصفات ويحرص المنتج على استمرار تغذية خطوط الانتاج باحتياجاتها من الخامات مما يتطلب وجود مخزون بكميات كافية طول الوقت ، وقد يتفق المنتج مع الموردين على انتاج هذه الخامات على الاساس المستمر بما يضمن انتظام تغذية المصنع باحتياجاته منها ، وحتى في هذه الحالة لا يغنى الامر عن تخزين كميات من الخامات ولكن بمستوى أقل .

وكذلك فان مقدار المخزون من المواد تحت التشغيل كبير نسبيا لكن اذا قورن بكمية الانتاج فان نسبة المواد تحت التشغيل للانتاج خلال فترة زمنية معينة تكون صغيرة نسبيا عن حالة المصانع التى تتبع أى أسلوب آخر من الاساليب الانتاجية .

ونظرا لأن هذا النوع من المشروعات يبيع من الانتاج المخزون ، فإنه يحتاج الى وجود رصيد كبير من المخزون من المنتجات الجاهزة ، ويتحدد المقدار المناسب من المخزون بناء على تنبؤات البيع من ناحية واقتصاديات الانتاج من ناحية أخرى .

٥ - انتاج الدفع المتكررة للتخزين :

تجد بعض المشروعات التى تفتح للتخزين أن الطلب على انتاجها من صنف واحد محدود نسبيا مما يضطرها الى التنويع ، ولذلك فهي تجد أن حجم الانتاج من كل صنف لا يبرر تخصيص خط انتاج يمكن تشغيله باستمرار في انتاج ذلك الصنف . وتتغلب على هذه الصعوبة بانتاج السلع في دفعات على نفس الآلات . ويذهب الانتاج دائما لتغذية المخازن واستكمال رصيد المخزون لتعويض ما تم تصريفه من المنتجات .

ويلاحظ أن هذا الأسلوب الانتاجي أكثر الاساليب شيوعا بين المشروعات الصناعية .

تستخدم المشروعات التي تتبع هذا الأسلوب معدات غير متخصصة - من ذات الغرض العام أو الأغراض المتعددة *Mltiquoque* وإو أن الآلات المناسبة تكنولوجيا هي آلات متخصصة لكن لا يمكن تشغيلها تشغيلاً كاملاً ، ولذلك فهي غير مناسبة اقتصادياً ، ونظراً لأن الآلات تستعمل في انتاج أكثر من صنف أو اجراء أكثر من عملية من عمليات التحول فإن استعمالها يعتبر غير متخصص أيضاً .

وأحيانا تتطلب كل الاصناف التي ينتجها المشروع نفس العمليات ولذلك فهي تمر على الآلات والمراحل الانتاجية المختلفة تباعاً في دفعات ، ويسمى هذا النوع من الانتاج متشابه العمليات *Similar proesss* كما في منشآت الغزل والنسيج التي تنتج عشرات التصميمات والاصناف على نفس المجموعة من الآلات ويكون تصميم المصانع التي تتبع هذا الأسلوب على أساس العمليات ، فيخصص كل قسم في أداء عملية صناعية معينة ، ويحتوى على عدد من الآلات المتشابهة في وظيفتها والتي قد تختلف في حجمها .

تحتاج هذه المصانع الى جهد كبير في تخطيط العمل وتنظيمه ، ويواجه المخطط هنا مشكلة المفاضلة بين طرق مختلفة لاجراء عملية من عمليات التحول تستخدم فيها امكانيات مختلفة وعليه اختيار الطريقة المناسبة من الناحيتين الفنية والاقتصادية في ظروف المصنع وعليه أن يحدد الحجم المناسب للدفعة الانتاجية كما أنه يواجه مشكلة تحقيق التشغيل الاقتصادي لكل الامكانيات المستخدمة في المصنع . ونظراً لكثرة عمليات التخطيط والمراقبة فان هذه المشروعات تحتاج الى خبرات ادارية متخصصة في نواحي التخطيط والتصميم والرقابة .

تستخدم هذه المشروعات عمالاً على درجة كبيرة من المهارة ولكنهم غير متخصصين التخصص الدقيق الذي نشاهده في حالة أسلوب الانتاج المستمر . ذلك لان العامل يتعرض الى أنواع مختلفة من السلع وعليه

أن يتقن كل العمليات التي تقوم بها الآلة لان كل دفعة انتاجية تحتاج منه اعادة ضبط الآلة أو تغيير بعض القطع أو عمل مزيج مختلف من الخامات .

يستغرق المخزون من المواد قدرا كبيرا من الاموال بسبب تنوع الانتاج وبالتالي تنوع الخامات المطلوبة ، ولان شراء هذه المواد وتخزينها يتم على أساس منتظم لتغذية المصنع باحتياجاته وليس طبقا لاحتياجات كل دفعة انتاجية . ويلاحظ أن أنواع الانتاج المختلفة تشترك في احتياجها لبعض أنواع الخامات ، الامر الذي يتطلب دراسات مستفيضه في التنبؤ بالطب على الخدمات المختلفة وتحديد المنسوب المناسب للتخزين لكل نوع .

وكذلك فان المخزون من المواد تحت التشغيل كبير نسبيا ، نظرا لان انسياب المواد بين مراحل الانتاج المختلفة لا يكون في خط واحد منتظم بل كثيرا ما تكون هناك حالات تخزين مؤقتة بين المراحل المختلفة انتظارا لفراغ آلة معينة من الدفعة الانتاجية التي تمر بها أو انتظارا لانتهاء انتاج جزء آخر يلزم للمرحلة الانتاجية التالية .

وكما في حالة الانتاج المستمر للتخزين فان المخزون من المنتجات الجاهزة في هذه الحالة كبير نسبيا لمقابلة احتياجات السوق ولمواجهة المنافسة من المنشآت الاخرى .

٦ — انتاج الشفلة للتخزين

تجد بعض المشروعات أن الطلب على صنف معين من اصناف الانتاج محدود للغاية ولكنها لا تستطيع الفاء هذا الصنف لانه مكمل ضروري لاصناف اخرى ، أو أن الفاء يؤثر على المركز التنافسي للمشروع . ولذلك فهي تعتمد على انتاج كمية منه وتخزينها وبمد فترة طويلة نسبيا تنتج منه كمية اخرى لاستكمال رصيد المخزون وتعويض الكميات التي تم تصريفها وفاء للطلبات الصغيرة التي وردت من العملاء كما في حالة مصانع السيارات التي تنتج قطع غيار لموديلات قديمة توفيراً لهذه الخدمة لعملائها .

وأحيانا يتكون كل انتاج المشروع من أصناف تتوفر فيها هذه الصفات تنوع كبير في الانتاج ، كميات محدودة لكل صنف . وتختار هذه المشروعات أسلوب انتاج الشغلة للتخزين .

ويكون اعتماد هذه المشروعات على العمل اليدوى أكثر من العمل الآلى لكثرة تنوع الاعمال المطلوبة ، ولان الآلات لا تكون اقتصادية في هذه الحالات واذا كان هذا الانتاج يكون جزاء من انتاج المصنع قد تخصص وحدة انتاجية لهذه الاصناف .

وهناك تشابه كبير بين هذا الاسلوب واسلوب انتاج الشغلة للطلب ، وينحصر الاختلاف في انه في الحالة الاولى الطلب مقدر بناء على تنبؤات البيع وحدد مستوى مناسب للتخزين يستكمل بين آن وآخر كما أن المواصفات محددة مقدما .

لا تعتمد هذه العمليات على تخطيط واسع النطاق كما في غيرها من الاساليب الانتاجية .

وبعد شرحنا لخصائص الاساليب المختلفة نبين في الجدول التالى مقارنة بينهما في أهم النواحي :

جدول مقارنة

مستمر	درجة الاستمرار تنوع الارتباط
الطلبية الواحدة كبيرة ، آلات ذات غرض عام لا يتغير اعدادها أثناء الطّبية تستخدم استخدام متخصص التصميم على أساس خط الانتاج .	امكانيات الانتاج
مستوى محدود من المهارة بعد قليل العامل يتفق العمل على آلة واحدة لكن لكل عملياتها — خبرة ادارية متخصصة في التخطيط والتصميم — تصميم العمل مهم .	المهارات البشرية والادارية
مخزون من الخامات النمطية — الخامات الخاصة تطلب لكل طلبية — مخزون المواد تحت التشغيل قليل لسرعة الحركة — تخزين الانتاج النهائى لبعض الوقت انتظارا لتاريخ التسليم .	التخزين
كبر الكمية يجعل الانتاج المستمر أكثر كفاءة . الامكانيات متخصصة واستخدامها متخصص تصل الى الاتوماتيكية الكاملة في المعدات .	امكانيات الانتاج
عمال التشغيل متخصصون . عمال الصيانة مهرة جدا . خبرات ادارية على درجة عالية من المهارة . قدر كبير من التخطيط ودقة في التوقيت .	المهارات البشرية والادارية
مخزون كبير من المواد الخام مخزون بسيط نسبيا من المواد تحت التشغيل . مخزون كبير من المنتجات النهائية .	التخزين

(السوق)

لاسايب الإنتاج

بالشفلة	دفع متكررة
<p>مرونة كبيرة في الامكانيات أقل اعتمادا على الآلات . أكثر اعتمادا على المهارة البشرية . يفضل استئجار الآلات بقدر الامكان . التعاقد من الباطن .</p>	<p>آلات ذات غرض عام — استخدام غير متخصص — اعداد خاص لكل دفعة تصميم على أساس العمليات .</p>
<p>درجة عالية من المهارة . اعتماد أكبر على مهارة العامل تخطيط بسيط .</p>	<p>درجة متوسطة من المهارة — مسئولية العامل عن اعداد الآلات ومباشرتها في تخصيص العمل حسب نوع الآلة تخصيص في التخطيط لتحقيق الانتاج الاقتصادي .</p>
<p>تخزين بسيط اذا وجد لعدم معرفة المواد . لا يوجد مخزون منتجات نهائية الا بصفة مؤقتة .</p>	<p>المواد النمطية لها تخزين منتظم غير النمطية تخطط مع كل عملية المخزون من الانتاج النهائي منخفض .</p>
<p>اعتمادها على العمل اليدوي أكثر من العمل الآلي .</p>	<p>معدات غير متخصصة استعمالها غير متخصص تصميم على أساس العمليات .</p>
<p>عمال مهرة . تشابه بالشفلة للطلب .</p>	<p>عمال مهرة جدا غير متخصصين خبرات ادارية متخصصة في التخطيط والتصميم والرقابة .</p>
<p>تخزين محدود من الخامات بحسب ما تسفر عنه دراسة اقتصادية التخزين . تخزين الانتاج لفترات طويلة حسبها لان الطلب محدود .</p>	<p>يستغرق المخزون قدرا كبيرا من الاموال . مخزون الخامات والمواد تحت التشغيل والانتاج النهائي كبير جدا .</p>

الفصل السادس

تنظيم ادارة الانتاج

بعد التنظيم الادارى للمشروع وبعد تصميم واعداد سياسات عامة للمشروع وخطط التشغيل التى يسير العمل بموجبها ، يبدأ الامر بالتفكير فى وظيفة التسويق وتقدير حجم السوق التى سيتم بها التوزيع والبدل المناسب من قنوات التوزيع ، وهل يتم الاتصال مباشرة بتجار التجزئة أو تجار الجملة أو المصانع المشترية ، أو يكون البيع عن طريق الوكلاء المعتمدين أو عن طريق فروع تكون وسيلة الاتصال بالسوق وكيف يكون توفير الخدمات التى تحتاجها ادارة التسويق وهكذا ممكن ان نتصور حجم هذه الادارة والوظائف الاساسية التى ستكون فيها .

وبالنسبة للانتاج فانه يجب أن نحدد العمليات الصناعية التى ستقوم بها المنشأة والى أى مدى سنعتمد على بعض المصانع الاخرى المجاورة فى أداء بعض الخدمات وتوريد الاجزاء اللازمة ، وبعبارة أخرى تقدير الشراء أو الصنع بالنسبة للاحتياجات الرئيسية لعملية الانتاج ، وكذلك الحال بالنسبة لما يمكن أن تتبعه المنشأة من سياسات بالنسبة للشراء ، والافراد والتمويل .

ويبدأ التفكير عادة فى أربعة وظائف رئيسية يجب أن تقوم بالمشروع هى وظيفة البيع ، ووظيفة العلاقات الصناعية ووظيفة الانتاج والوظيفة المالية ويهتدى الباحث عادة بخريطة تنظيمية لمشروع صناعى كبير ، يتخذها أساسا للبحث والمقارنة لتحديد الوظائف اللازمة للمشروع الذى بصدد بحثه .

وتقوم لكل وظيفة رئيسية ادارة تقسم الى وحدات فرعية وكل وحدة تتكون من عدد من الوظائف . وبعد تحديد الوظائف تبحث علاقتها

بعضها البعض . وتوصف اختصاصات الوظائف كلما أمكن ذلك ، ويحدد عدد الافراد المطلوبين لكل وظيفة . ويكون ذلك بتقدير كمية العمل المتوقعة .

ويتم البحث على أساس دراسة كل قسم من الاقسام الموجودة في الخريطة التنظيمية ، والبحث في مدى انطباق الوظيفة على احتياجات المشروع ، وتتحدد بناء على السياسات التي وضعت للمشروع - كمية العمل المتوقعة وعدد الافراد اللازمين لادائها . ويعتمد الباحث في تحديد العدد اللازم على خبرته في وضع الهيكل التنظيمي لمشروعات اخرى ، وعلى البيانات والاحصاءات التي استطاع أن يحصل عليها عن المشروع . فكمية العمل في ادارة الافراد مثلاً تختلف باختلاف عدد الاعمال والموظفين الذين يعملون في المشروع ، واختلاف مستوياتهم الفنية والادارية بحسب تعدد مستويات المهارة ، كما أن النظم التي تتبع في دفع الاجر سواء بالوقت أو على أساس الانتاج ، ومقدار ما يفرض من رقابة على مسائل الحضور والانصراف والغياب ، كل هذا وغيره يلقي ضوءاً على تنظيم ادارة الافراد وحجمها ، وتحديد عدد الافراد اللازمين لكل عملية من العمليات التي تباشرها .

ويرتبط بتحديد الافراد اللازمين تحديد الشروط التي تتوافر في كل فرد منهم . فمقدرة الشخص على أداء عمل معين ترتبط بالاستعداد الذي لديه نتيجة صفات شخصية تتوفر فيه ، والتدريب الذي حصل عليه في حياته العملية ، ويدخل في ذلك بطبيعة الحال درجة التعليم ، فيمكننا أن نحدد بسهولة الشروط التي يجب أن تتوفر في الشخص من حيث المؤهل العلمي ، ونوع الخبرة التي تكون قد اكتسبها ومدتها .

ويلاحظ أن المشروع لا يتخذ شكله الكامل دفعة واحدة بل يتدرج في النمو ويبدأ ببعض الاقسام أو بعض الالات أو بعض الوحدات دون الاخرى ، ويتدرج في استكمال شكله العام حتى يصل الى مرحلة من الاستقرار . وتختلف احتياجات المشروع من الافراد في هذه المراحل المتتالية حسب متطلبات العمل . ويعد تحديد مراحل النمو المتتالية في المشروع تحسب الاحتياجات على أساس سنوى ويحدد المطلوب من

كل فئة من فئات الافراد في كل سنة من سنوات التشغيل ، وذلك لاتخاذ التدابير اللازمة لتوفير هؤلاء الافراد في الوقت المناسب ليتم تنفيذ المشروع حسب الخطة المقررة .

ويجب — عند وضع الهيكل التنظيمي — ملاحظة الفصل بين الهيئة التي تكون وظيفتها مباشرة وظائف الادارة وبين الهيئة ، التي تختص بتنفيذ الاعمال ، كما أنه من الضروري تحديد اختصاصات كل من هاتين الفئتين ، ومدى اشراف الاولى على الاخيرة ومسئولية كل منهما .

وبعد تحديد الاهداف والسياسات والخطط التشغيلية . على المنظم أن يحدد الوظائف الرئيسية ، فمثلا في المشروع الصناعي يكون الانتاج والبيعوظيفتين الاساسيتين ، كما أنه في مشروع الخدمات العامة كمحطات توليد القوة الكهربائية وتكرير المياه تكون صيانة الآلات هي المشكلة الاساسية وهكذا ، وتكون طبيعة العمل وحجمه في الادارة الرئيسية أساس تحديد الاعمال في الادارات الأخرى .

اولا — اسس جميع الاعمال في المشروع :

يختلف التنظيم الاداري للمشروع باختلاف ظروف كل مشروع . فقد يكون توزيع الاعمال على أساس المنتجات ، فتكون هناك وحدة تنظيمية لكل سلعة او مجموعة السلع التي يقوم المشروع بانتاجها ، او قد يكون الموقع الجغرافي للسوق هو أساس التقسيم . ويتم اتخاذ القرار بأساس التنظيم في المشروع بعد دراسة جميع الاعمال التي تقوم في المشروع لتحقيق أهدافه وتحديد مدى ارتباط هذه الاعمال ببعضها البعض . فبالرغم من وجود ترابط بين جميع الاعمال التي يقوم بها المشروع الا أن درجة الترابط تختلف من حالة الى أخرى . .

فاذا نظرنا الى وظيفة تخطيط المنتج (product planning)

وهي ترتبط بالصفات العامة للمنتج نجدها في المنشآت التي تغلب عليها الصفة التسويقية أكثر ارتباط مع وظيفة التسويق عن المنشآت التي تغلب عليها الصفة الانتاجية .

الم الاسس التي يبنى عليها التنظيم الادارى للمشروع والوحدات
التابعة :

(ا) الاساس الجغرافى :

فقد يقسم المشروع الى وحدات بحسب المواقع الجغرافية
للاسواق وما تقتضيه من طبيعة مختلفة فى الاعمال التي تتم حتى تصل
السلعة الى من يطلبها .

او قد يكون تقسيم المشروع بحسب مواقع العناصر الاساسية
المستخدمة فى الانتاج — مواقع مناجم الفحم او آبار البترول — تلك
العناصر التي يصعب نقلها من مصدرها الاول الى مركز بعيد للانتاج .

(ب) اساس التشابه فى الاعمال :

١ — نجد بعض المشروعات أن من صالحها تقسيم التنظيم على
اساس المنتج ، فتكون هناك وحدة ادارية كاملة لكل منتج او مجموعة
من المنتجات تشتمل على وظائف الانتاج والتسويق وما يتبعها من
خدمات . وقد اتبعت شركة جنرال موتورز هذا التقسيم ، فلها وحدة
ادارية كاملة لمجموعة سيارات الركوب ووحدة لمجموعة سيارات النقل
ووحدة لمجموعة الثلاثجات ، وهكذا . وتقسم مجموعة سيارات الركوب
الى اقسام رئيسية كبرى منها قسم سيارات الشفروليه وقسم سيارات
البويك ، وهكذا ، وهذا التقسيم يتبع عادة فى حالة الشركات ذات
الانتاج المستمر .

وقد يكون التقسيم على اساس العمليات الانتاجية وذلك حينما
يكون حجم العمل فى العملية الانتاجية بالنسبة لكل منتج لا يحقق
الاستخدام الاقتصاى لوحدة المعدات او الامكانيات الانتاجية حيث
يتوافر الحجم الاقتصاى لكمية العمل . ويشاهد مثل هذا التقسيم فى
المشروعات التي تنتج على اساس الطلبات .

٣ - قد يكون أساس التقسيم الوظيفة الادارية فتخصص احدى الوحدات لعمال التخطيط وتخصص وحدة أخرى للرقابة وثالثة للتنظيم ، وهكذا . غير أن هذا قد يكون الأساس المتبع في تنظيم وظيفة من الوظائف الرئيسية أو في التقسيم المتبع في الإدارات المساعدة لرئيس مجلس الإدارة أو المدير العام للمشروع .

٤ - قد يكون أساس التقسيم نوع السلطة اذا كانت تنفيذية أو استشارية مثال ذلك أن وظيفة إدارة الافراد ، وهى أساس الوظيفة التى يتضمنها عمل كل ادارى فى المشروع ، قد تتطلب ايجاد جهاز متخصص يقوم ببعض الاعمال المرتبطة بالتعيين والتدريب والاجور وغيرها دون أن يسلب هذا الاختصاص من المديرين أنفسهم . وهناك تنشأ إدارة للأفراد تعطى سلطة تنفيذية فيما يتعلق بعمليات الاختيار والتعيين يكون أساسها تفويض هذه السلطة من المستوى الادارى الاعلى ، كما تعطى سلطة استشارية فيما يتعلق بتوفير بيئة العمل المناسبة من حيث توفير الحوافز والخدمات المختلفة . وفى مجال وظيفة التمويل يكون للإدارة المالية سلطة تنفيذية فى تدبير الاموال اللازمة للمشروع ، وسلطة استشارية فى نواحى الرقابة والتثبت من الاستخدام الاقتصادى لهذه الاموال .

٥ - قد يكون أساس التقسيم هو المساهمة فى تحقيق اهداف المشروع ، ويكون هذا هو مجال التشابه فى الاعمال التى تؤدى ، فتخصص وحدة ادارية للقيام بالاعمال التى تحقق القيمة الشكليه والزمنية والمكانية للسلعة (أعمال وظيفة الانتاج) ووحدة أخرى للقيام بالاعمال التى تتعلق بتدبيره عناصر الانتاج المختلفة ، ووحدة لتدبير الاموال ، وأخرى لتدبير أفراد ، وثالثة لتدبير المواد والالات ، وهكذا .

ونعرض فيما يلي أهم الأعمال التي تتضمنها هذه الوظائف :

أولا - وظيفة التسويق :

تختص وظيفة التسويق بالنشاط الذي يتعلق بتوجيه المنتجات الى المستهلك وهي تشمل جهودات بحوث التسويق للتعرف على تصرفات المستهلكين وميولهم وقدرتهم الشرائية وكذلك جهودات الاعلان والترويج والنقل والتخزين . وتعتبر ادارة التسويق همزة الوصل بين المصنع والسوق ، وأهم الوظائف التي تقوم في هذه الادارة هي بحوث التسويق والبيع والنقل والتخزين والاعلانات والترويج .

ثانيا - وظيفة الانتاج :

تعتبر وظيفة الانتاج بالنسبة للمشروع الصناعي هي بمثابة العمود الفقري للمنظمة ، وهي الأعمال التي تختص بتخطيط وتنظيم الانتاج والاشراف على القائمين به ومراقبة التشغيل ، وهي تشمل جميع الأقسام الخاصة لصنع السلعة ، وكذلك أقسام الخدمات الانتاجية ، وتشمل القسم الهندسي الذي يختص بتصميم السلعة وتخطيط العمليات والامكانيات اللازمة والاشراف على السلعة ، وكذلك أقسام الخدمات الانتاجية ، وتشمل القسم الهندسي الذي يختص بتصميم السلعة وتخطيط العمليات والامكانيات اللازمة ، وقسم مراقبة الانتاج الذي يختص بمراقبة عنصرى الكمية والوقت ، وقسم مراقبة نوع الانتاج .

ثالثا - وظيفة التمويل :

تعتبر الوظيفة المالية احدى الوظائف الهامة التي يجب أن تقوم في المشروع الصناعي ، وهدفها تحديد الاحتياجات المالية وتديرها والتأكد من كفاءة استخدامها في المشروع وفي الأغراض المخصصة لها ، وتشمل قسم الحسابات المالية وهو يختص بضبط حركة الديون التي للمنشأة على الغير ، وما عليها من التزامات ، وقسم محاسبة التكاليف

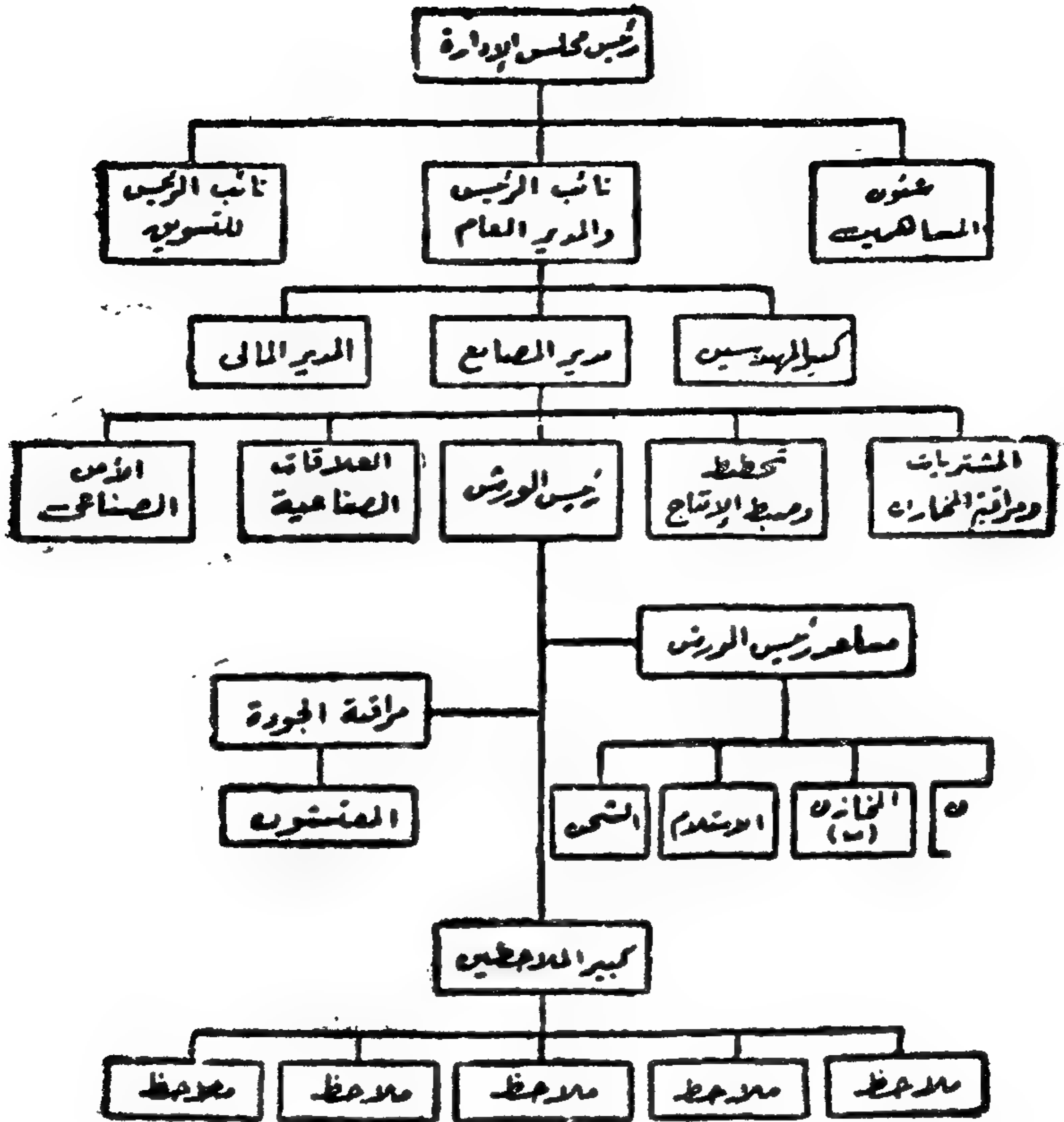
الذى يهدف الى حساب تكاليف الانتاج وتتبعها ، وقسم المراقبة بالميزانيات ، والقسم الاحصائى .

رابعاً - وظيفة ادارة الافراد :

وتختص هذه الوظيفة بشئون الافراد من حيث الحصول عليهم وفق الاحتياجات المقدرة وتدريبهم بما يتفق وحاجات المنشأة وتعيينهم . للوظائف التى تناسب استعداداتهم . وهذا يقتضى دراسة حالة سوق العمل فى المنطقة التى يعمل فيها المشروع ، وتنظيم برامج المقابلة والاختيار والتدريب . وكذلك تختص ادارة المستخدمين بمتابعة العامل أو الموظف فى عمله وتحديد مدى تقدمه فيه ، ونقله اذا دعى الامر الى وظيفة اخرى تناسبه وكذلك استعداداته . كما أن موضوع الترقيات من اختصاص هذه الادارة ، من له الفصل من الخدمة ، أو إنهاؤها .

كما تعتبر ادارة الافراد مصدراً هاماً لامداد ادارات المشروع بالاحصاءات والبيانات التى تلزمها فيما يختص بالمستخدمين .

وقد يلى بعض نماذج من الخرائط التنظيمية قصدنا بادراجها هنا ان نوضح ان التنظيم يختلف من منشأة الى اخرى حسب ظروف كل منشأة من حيث طبيعة العمل الذى تقوم به وحجمه وتوزيعه الجغرافى ، والسياسات التى تمارسها المنشأة فى مباشرتها للاعمال التى تقوم بها .



خريطة تنظيمية لمشروع يعتمد على التقسيم الوظيفي
في الإدارات الرئيسية

تتميز الخريطة التنظيمية الأولى بتركيزها على الوظائف ، إذ أن كل مدير مسئول فيها عن وظيفة معينة في المشروع وكل وليس له اختصاص لسلعة معينة أو لسوق معينة بذاتها . فإدارة التسويق تختص بتسويق كل منتجات المشروع ، وإدارة المصانع تهتم بالانتاج .

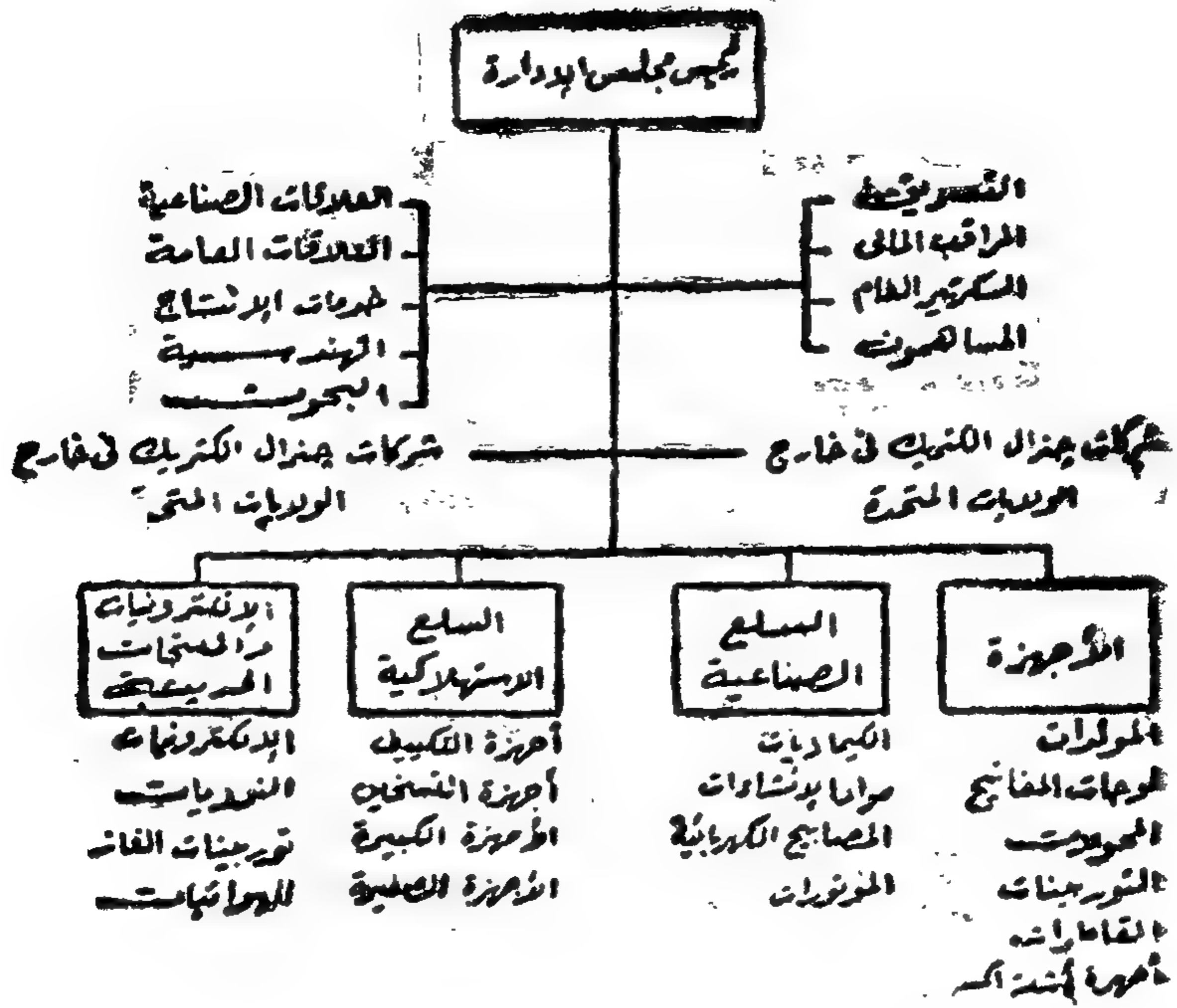
وفي مثل هذا التنظيم تتخذ القرارات في أعلى مستويات السلم الإداري ويكون عبء التنسيق كبيرا على مستوى رئيس مجلس الإدارة .

ويكون من الصعب في مثل هذا التنظيم ايجاد الرابطة بين السوق والانتاج — فالادارة الهندسية تقوم بتصميم المنتج وادارة المصانع تقوم بالانتاج وادارة التسويق بالتوزيع . ولذلك فانه يصعب ترجمة تفاصيل المستهلكين من السلعة المنتجة لان كثيرا ما يحجم مهندس التصميم والمشرّف على الانتاج عن الاستماع الى مطالب التسويق . كما أن مثل هذا التنظيم يفشل في تخريج فئة المديرين على المستوى العام (غير المتخصصين) غير أن هذا التنظيم يحقق فوائده في المنشآت صغيرة الحجم والمتوسطة .

وعندما يكبر المشروع تصبح مهمة التنسيق بين الوظائف صعبة ومعقدة كما أن فاعلية الاتصال تصبح ضعيفة ، فان الاتجاه في التنظيم يكون نحو انشاء مجموعات رئيسية (Divisions) كوحدات ادارية تختص كل وحدة بجزء من منتجات المشروع أو بمنطقة جغرافية معينة . وفي هذه الحالة يكون رئيس الوحدة الادارية مسئول عن كل نواحي العمل والانتاج والبيع والخدمات الاخرى (١) .

ويلاحظ أنه في جميع الحالات يتم التنظيم في وحدات على خط السلطة التنفيذية (Line depts) ووحدات مساعدة (Staff Depts) وفي المشروع الصناعي غالبا ما تكون ادارة الانتاج والتسويق على خط السلطة التنفيذية في أداء الاعمال المطلوبة منها وتحقيق أهدافها على خير وجه .

(١) يُصلح عدد العاملين في شركة جنرال موتورز ٦٠٠.٠٠٠ موظف وعامل ، وفي شركة جنرال إلكتريك ٢٥٠.٠٠٠ موظف وعامل .

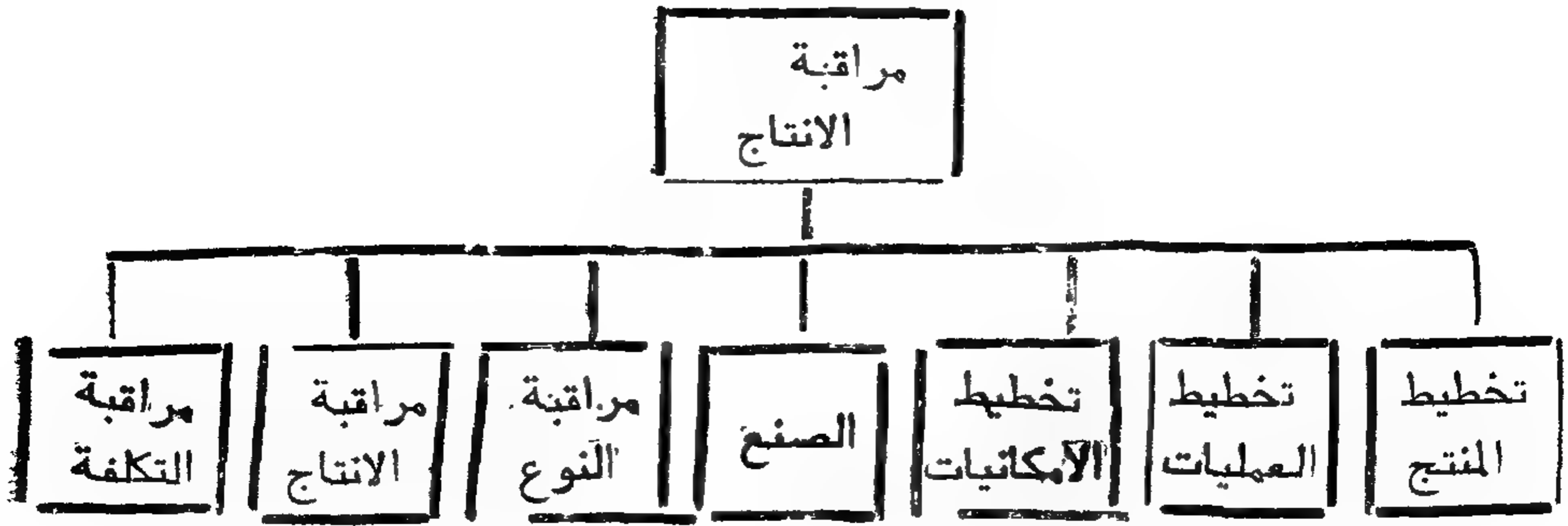


خريطة تنظيمية مبسطة لشركة جنرال إلكتريك الأمريكية (١)

ثانياً - التنظيم الداخلي لإدارة الإنتاج :

إدارة الإنتاج هي الإدارة المسؤولة عن تحقيق الإنتاج المطلوب بالكمية والنوع المقررين ، وفي الوقت الذي يتفق مع متطلبات وظيفة البيع وبأقل تكلفة ممكنة ، ولذلك لا يخرج العمل في إدارة الإنتاج عن تخطيط وتنظيم الجهود المطلوب أدائها والتنفيذ ثم مراقبة التنفيذ .

ويمكننا أن نتصور الشكل التنظيمي التالي لإدارة الإنتاج في مشروع صناعي .



نموذج لتنظيم ادارة الانتاج في مشروع صناعى

وتشمل الوظائف المذكورة كل عناصر وظيفة الانتاج ولا يخرج تنظيم ادارة الانتاج في المشروعات الصناعية الكبرى عن الشكل المبين ، لكن هذا التنظيم لا يوجد بالضرورة في كل مشروع صناعى ، بل أنه يمثل نموذجاً هيكلياً للإدارة . ويمكن كما سبق القول في تنظيم المشروع أن يعتبر هذا النموذج كنقطة بدء ثم يجرى بحث ما إذا كان المشروع الذى يجرى تنظيمه يتطلب وجود هذه الأقسام الإدارية داخل إدارة الانتاج ، أم أن بعض هذه الأعمال لا يحتل درجة الأهمية تبرر إيجاد وحدة إدارية قائمة بذاتها .

من الواضح أن الأقسام الستة بخلاف المصنع — وتعتبر وحدات إدارية مساعدة (Staff units) وظيفتها تخطيط وتنظيم ومراقبة الأعمال التى يؤدى فى الانتاج فيختص قسم تخطيط المنتج بوضع المواصفات الفنية للانتاج المواصفات التى تحقق انتاج سلعة تتوافر فيها المواصفات العامة التى أسفرت عنها دراسة للسوق وبما يعطى للمستهلك المنافع التى يبغيها فى المنتج وفى نفس الوقت بما يمكن من انتاج السلعة بتكلفة معقولة تمكن المشروع من بيع السلع وتحقيق ربح ، ويقتضى ذلك بطبيعة الحال المفاضلة بين بدائل مختلفة من التصميم كل منها له متطلبات معينة وله إمكانيات معينة — أما قسم تخطيط العمليات فإنه يختص بوضع تفاصيل عمليات التحويل المطلوب اجراءها على الخامات والمواد التى حددتها تخطيط المنتج لكى يتم انتاج سلعة تتوافر فيها المواصفات المقررة ، وهنا أيضاً يجد المسئول عن هذا القسم أن هناك بدائل مختلفة

من الطرق الصناعية التى يمكن أن تحقق الغرض منها ، وعليه أن يفاض فيما بينها لاختيار أنسبها لظروف المنشأة ويتضمن هذا تحديد أنواع المعدات اللازمة لكل من هذه العمليات . أما قسم تخطيط الإمكانيات فهو يختص بتحديد الإمكانيات الأخرى — غير المعدات — مما يلزم للعمليات الصناعية ويشمل ذلك تخطيط المكان اللازم من الأرض والمباني والمرافق والخدمات اللازمة (الحرارة ، البخار ، القوى ، الإضاءة ، المياه ، الصرف) وبعبارة أخرى كل ما يتعلق بتصميم المصنع .

وهناك ثلاثة أقسام رقابية هى قسم مراقبة الإنتاج الذى يختص بالتحقق من أن الإنتاج يتم وفق التخطيط الموضوع فى المواعيد المقررة وبالكميات المحددة ، ويعمل هذا القسم على تذليل العقبات التى قد تؤثر من تنفيذ البرنامج الموضوعى ، أما قسم مراقبة النوع فهو يختص بالتحقق من أن أنواع الإنتاج يطابق المواصفات المقررة فى التصميم الموضوع ، ويعمل قسم مراقبة التكلفة على متابعة تكلفة الإنتاج فى المراحل المختلفة والتثبت من أن التكلفة تقع فى الحدود المرسومة لها وينبىء إلى الزيادة وأسبابها أن وجدت — وتقوم هذه الأقسام الرقابية بالمراحل المختلفة لوظيفة الرقابة كل فى مجالها ابتداء من تحديد المعايير أو المقاييس الرقابية قياس الأداء فى مجال الوظيفة التى تجرى مراقبتها ثم معرفة الانحرافات وأسبابها والعمل على تصحيحها .

ويلاحظ أنه قد يقتضى التنظيم فى المشروع الحاق إحدى هذه الوظائف أو بعضها بالمستويات الإدارية الأعلى (المدير العام أو العضو المنتدب) وذلك حسب أهمية الوظيفة وضرورة توفير الإشراف عليها من المستويات الإدارية العليا فى المشروع . وسنتعرض لمثل هذه الحالات فى مجال الكلام عن كل وظيفة تفصيلا .

كما يلاحظ أن إيجاد أقسام داخل إدارة الإنتاج يختص كل واحد منها بوحدة أو أكثر من الوظائف المذكورة يعنى — كما سبق القول — أنها وحدات إدارية مساعدة — وليست على خط السلطة التنفيذية — وإنها تحصل على تفويض من مدير الإنتاج فى مباشرة بعض الأعمال

المتعلقة بالوظيفة التي يختص بها القسم ويكون للممثل على القسم سلطة وظيفية في مجال اختصاصاته غير أنه يلاحظ أن مدير الانتاج لا يفوض كل السلطة التي لديه فيما يتعلق بهذه الوظائف فهو يحتفظ بسلطاته التخطيطية والرقابية على الأقل فيما يختص بالمسائل الرئيسية ومسائل التنسيق .

ويلاحظ أن جميع المسائل المشار اليها تتضمن في القرارات المتعلقة بها جانبين : جانب تكنولوجي وجانب اقتصادي . الاول : يختص بتحديد الوسائل الممكنة (**Feasible means**) لتحقيق الغرض ، والثاني الاقتصادي : يتعلق باختيار البدائل الانسب .

واذا لجأ مدير الانتاج الى تفويض الجانب التكنولوجي من المسائل المشار اليها فانه غالبا ما يحتفظ بالجانب الاقتصادي منها . ونظرا لما يبدو من تدخل الناحية التكنولوجية في بعض مسائل تخطيط وتنظيم الانتاج فانه يعطى في بعض الاحيان مسميات للاقسام المذكورة تبرز الطبيعة الفنية للامال التي تقوم بها . فنجد المسميات التالية مستخدمة في بعض الحالات (١) .

هندسة المنتج **product Engineering**

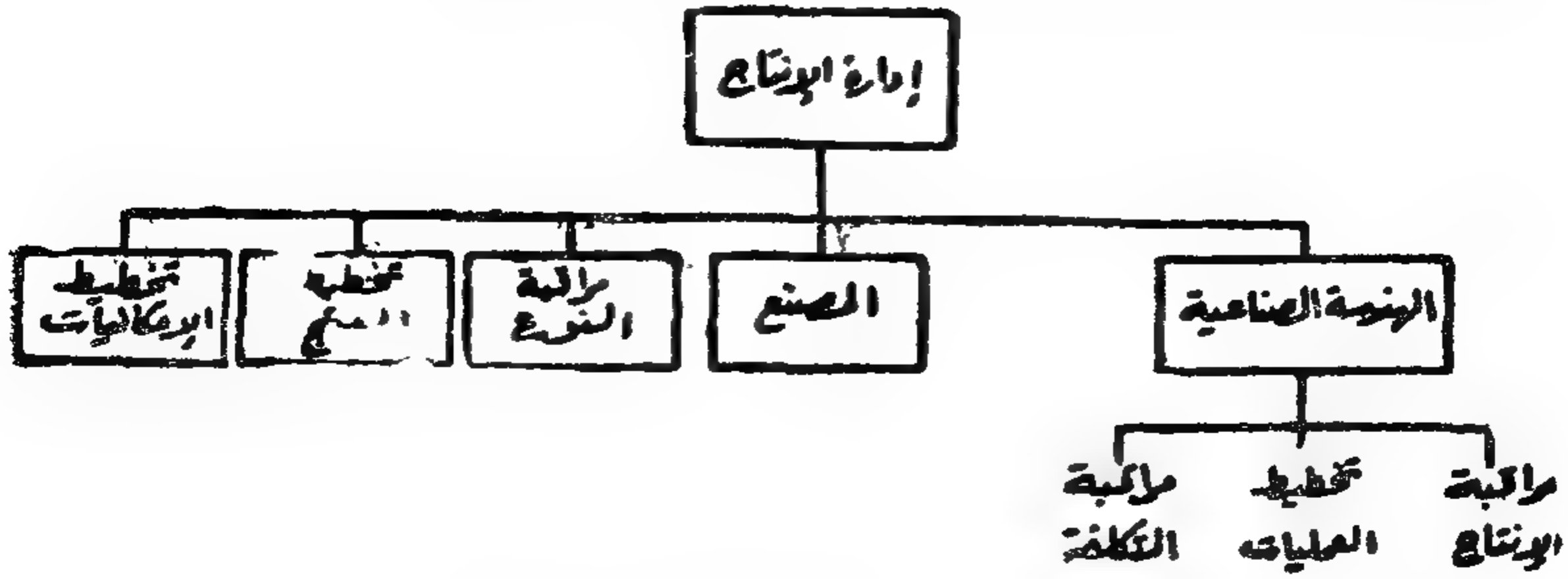
هندسة الورش **plant Engineering**

هندسة العمليات **process Engineering**

أما الاقسام الرقابية فتأخذ المسميات المشار اليها . غير أنه يلاحظ أنه اذا رغب مدير الانتاج في تضيق نطاق الاشراف في ادارته فانه يلجأ الى ضم الاقسام الثلاثة : مراقبة الانتاج ، وتخطيط العمليات ، ومراقبة التكلفة تحت اشراف مسئول واحد ، وفي هذه الحالة تأخذ اسم ادارة الهندسة

Industrial Engineering

ويبين النموذج التنظيمي التالي الحالة المذكورة :



إنشاء وحدة للهندسة الصناعية

نطاق الإشراف الانتاجي في إدارة الانتاج

(أ) التنظيم في مصانع إنتاج الطلبات :

من الخصائص المميزة لهذه المشروعات أن الانتاج يتم على حسب الطلب وأن سعر البيع يتحدد في كل طلبية ويقدم عرض المنشأة المنتجة بالسعر الذي تراه مناسباً ، ويتم الاتفاق بين المشتري والبائع على عقد الصفقة بناء على ما يراه من مزايا تحققها له هذه العملية من حيث التكلفة ووقت التسليم باعتبار تثبيت عامل الجودة .

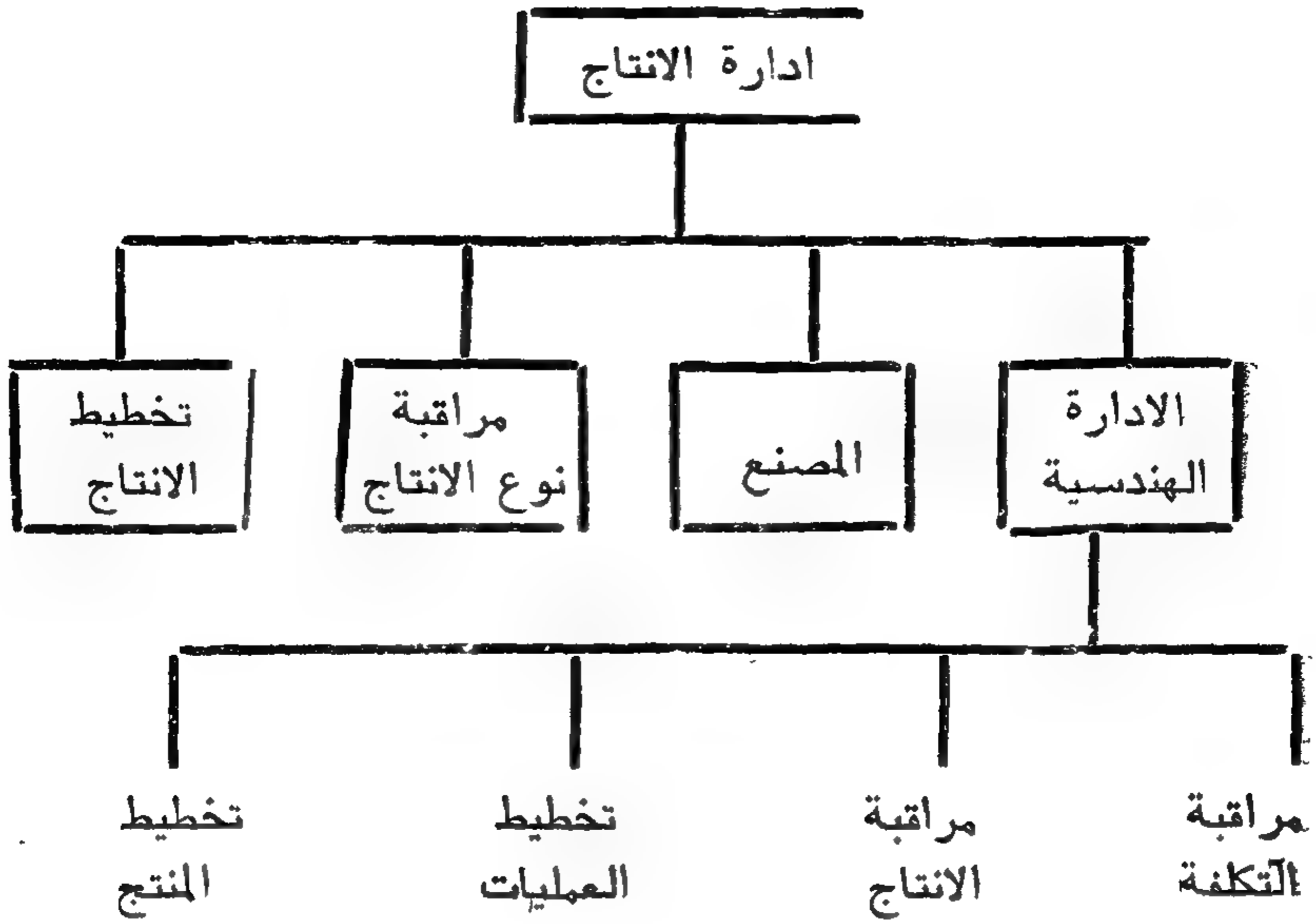
ولذلك فإن المنتج يرغب في أن يقدم أسعاراً مناسبة تجذب له الصفقة وتكون مجزية له في نفس الوقت . ومن هنا تأتي أهمية أن يكون لدى المنتج تقدير دقيق عن التكلفة المحتملة للانتاج قبل أن يتقدم بعرضه النهائي للمشتري ، ولذلك تهتم مصانع الانتاج للطلب بتنظيم جهاز تكون وظيفته اعداد تقديرات دقيقة لاحتياجات الطلبية والوقت الذي يستغرق في الصناعة والتكلفة المتوقعة . ويتلقى هذا الجهاز بيان بالموصفات المطلوب توافرها في المنتج النهائي (تقدم هذه المواصفات في طلب التقدم بعرض الذي يرسله العميل أو توضع بالاشتراك بين مهندس البيع وممثل المشتري) . ويلاحظ حتى أنه بعد الاتفاق على الصفقة قد تجرى بعض التعديلات على المواصفات الموضوعية أو على طريقة الصنع (عمليات التحول) ، ويكون ادخال هذه التعديلات لتفادي بعض الاختناقات في الانتاج ، أو لتخفيف الضغط على أحد الأقسام

الانتاجية أو لاجراء عملية بطريقة تغنى عن استخدام امكانيات يتعذر الحصول عليها .

وفي جميع الحالات يجب الا يؤثر التغيير على الاغراض التى سيستخدم المنتج فيها ومع توافر هذا الشرط نواجه احدى حالتين :
الحالة الاولى : يؤثر فيها التغيير على المواصفات النهائية — دون الغرض — وهنا يجب الاتفاق مع العميل على التغيير المقترح . الثانية : لا يؤثر فيها التغيير على المواصفات النهائية ويمكن أن يتم التغيير بدون الرجوع الى العميل . وفي جميع الحالات لابد أن تتم التعديلات بين الاقسام التى ساهمت في وضع التقديرات الاولى حتى يراعى اثر أى تعديل على التكلفة المحتملة للانتاج .

تقتضى هذه الاعمال التى تتميز بها مصانع الانتاج للطلب ايجاد الجهاز الفنى الذى يباشرها . والاقسام التى تباشر هذه الاعمال هى قسم تخطيط المنتج وقسم تخطيط العمليات وقسم مراقبة الانتاج وقسم مراقبة التكلفة ونظرا لاهمية تعاون هذه الاقسام فى اعداد التقديرات المطلوبة وفى ملاحظة التعديلات التى قد تجرى عليها وفى نفس الوقت قيامها بالاعمال الاخرى التى تباشرها فى تخطيط ومراقبة الانتاج ، فان المصلحة تقضى بضمها جميعا تحت اشراف ادارى واحد ، تسمى هذه الوحدات الادارية الهندسية أو القسم الهندسى وهى احدى الوحدات التابعة لادارة الانتاج .

ويبين الشكل التنظيمى التالى هذه الحالة :



تنظيم ادارة الانتاج في مصانع انتاج الطلبات

وأحياناً تلجأ بعض المشروعات الى انشاء ادارة للهندسة الصناعية تتضمن أقسام مراقبة التكلفة ومراقبة الانتاج وتخطيط العمليات قد تلحق بالادارة الهندسية وقد تكون وحدة قائمة بذاتها تابعة (لادارة الانتاج) .

ومما يؤيد الاخذ بأحد هذه الاشكال التنظيمية دون غيره طبيعة العمل في المشروع وحجمه ومدى التغير أو التماثل بين الطلبات المختلفة مما يحفز الاهتمام بجانب من جوانب التخطيط والمراقبة أكثر من غيره .

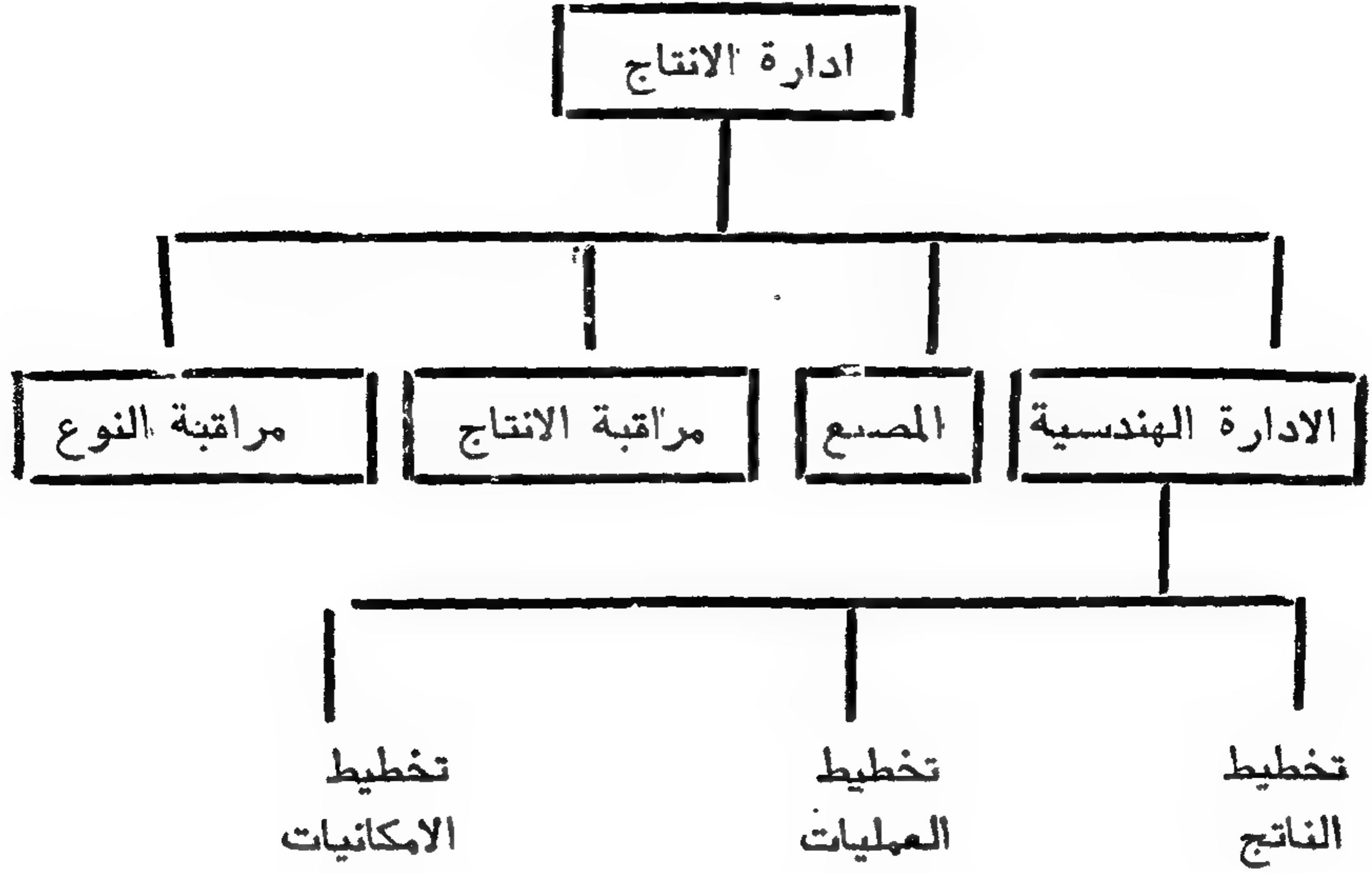
وقد تلجأ بعض المشروعات الى انشاء قسم التقديرات ضمن الوحدات التابعة لادارة المبيعات يتولى الاتصال بالاقسام المختلفة للحصول على البيانات اللازمة لاعداد التقديرات عن التكلفة وموعد التسليم الممكن ، غير أنه في هذه البيانات هذه الحالة لا يوجد التنسيق المطلوب بين الاقسام التي تشترك في تقديم هذه البيانات وما قد يتطلبه الامر من اجراء بعض التعديلات قبل تقديم العرض وكذلك في الاشراف على التعديلات الضرورية بعد التعاقد على الصفقة وبما يؤثر على علاقة المنشأة مع عملائها .

التنظيم في مصانع الانتاج المستمر :

تتميز مصانع الانتاج المستمر بأن الانتاج فيها يستمر لفترة طويلة بنفس مواصفات وبنفس الطرق الصناعية ، وأن هناك تلازم كبير بين تصميم المنتج وتصميم العمليات الصناعية المستخدمة في تغيير أحدهما يؤدي الى تغيير في الآخر . ومن المعروف أن أى تغيير فى تصميم المنتج أو فى طريقة الصنع لا يتم الا بعد مجهودات ودراسات فى مرحلة البحث والتجربة العملية ، ولا توضع التعديلات للوضع التنفيذى الا بعد التثبيت من آثارها الفنية والاقتصادية والتأكد من المزايا التى تستطيع أن تحققها .

وفى الواقع يكون لاي تغيير فى أحد هذين العنصرين آثاره البعيدة فى تصميم المصنع وفى المهارة المستخدمة ومستلزمات الانتاج بصفة عامة فضلا عن الآثار الواضحة فى ميدان التسويق يقتضى هذا الترابط الوثيق بين أقساط تخطيط المنتج وتخطيط العمليات وتخطيط الامكانيات ايجاد وسيلة التعاون الميسر والاتصال القريب بين هذه الاقسام ، كما أن هناك ضرورة للتنسيق المستمر بين أعمالها . ولذلك فإنه كثيراً ما تجمع الاقسام الثلاثة تحت اشراف ادارى واحد يسمى هنا بالادارة الهندسية .

ويجب ملاحظة أن تكون الادارة الهندسية فى هذه الحالة تختلف عن تكوينها فى مصانع انتاج الطلبيات .

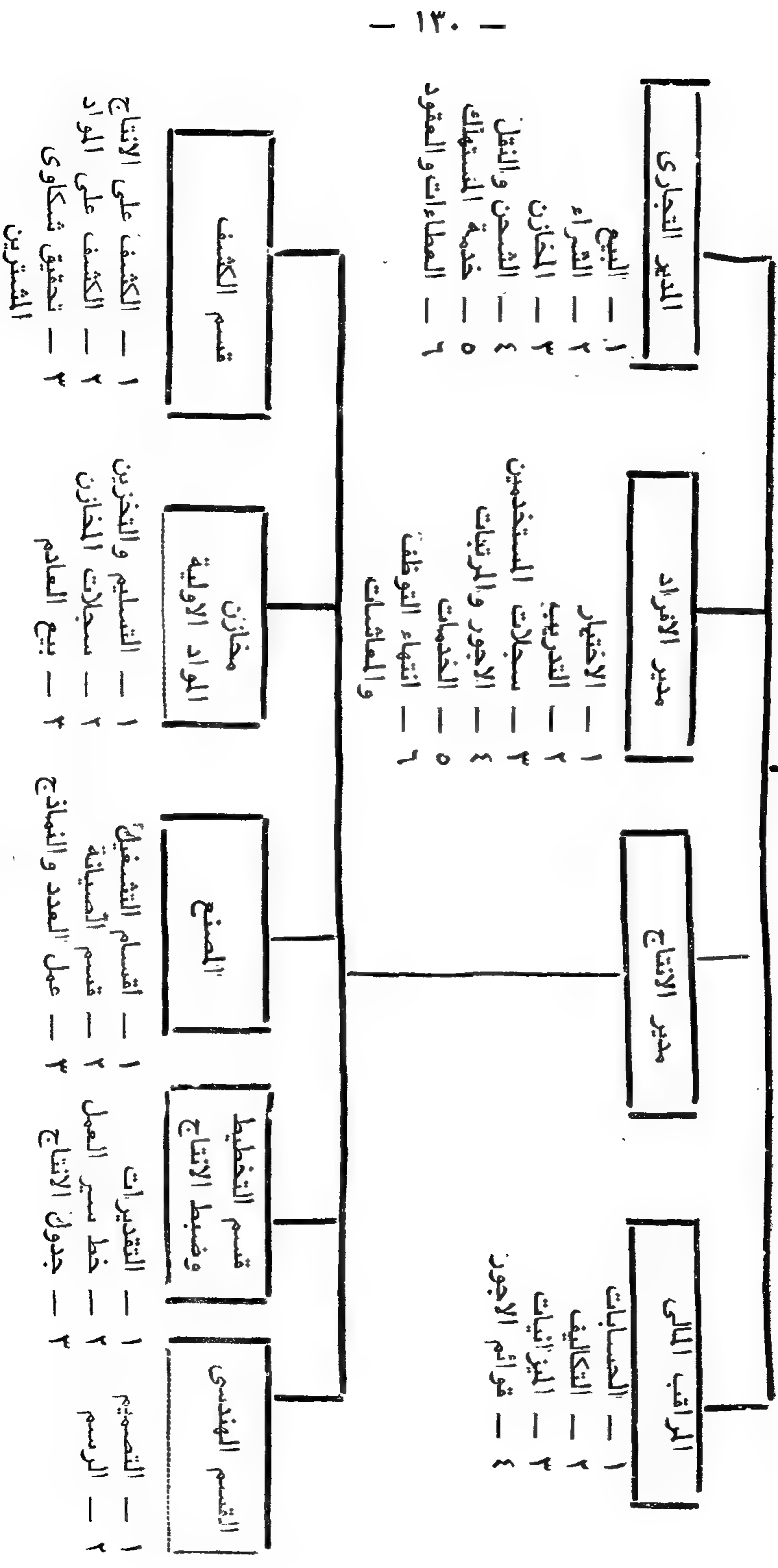


تنظيم ادارة الانتاج في مصانع الانتاج المستمر

ويجب ملاحظة أن الغرض من وضع الهيكل التنظيمي للمشروع هو الوصول الى التنسيق الملائم ، وتنظيم العلاقات بين الاشخاص الذين سيشتركون في تنفيذ السياسة .

ومن المستحسن جمع الواجبات التفصيلية في مجموعات أولية حسب ترابطها ثم ضم المجموعات الأولية في مجموعات رئيسية . وهكذا الى أن تصل الرأس المفكرة المدبرة لجميع شئون المنشأة ، كما هو موضح في الشكل التالي :

المدير العام



توزيع الوظائف في مشروع صناعى متوسط الحجم

الفصل السابع

قياس الكفاية الانتاجية

تعريف الكفاية الانتاجية :

لقد سبق أن بينا أن تعريف الادارة يوضح الرابطة القوية بين أهداف الادارة وبين مستوى الكفاية الذى يتم به الانتاج ، فالادارة تهدف الى تحقيق الانتاج بأقل تكلفة ممكنة أى بأكبر مستوى من الكفاية .

والكفاية الانتاجية ما هى فى الواقع الادالة للمقارنة بين قيمة النتائج المادية والمعنوية التى تتحقق من عملية الانتاج ، وبين قيمة العناصر المستخدمة فى الانتاج بما فى ذلك العناصر الطبيعية والبشرية .

تحقيق أقصى كفاية ممكنة للنشاط هو الهدف الذى تسعى اليه كل الأجهزة وهذا يعنى أن نسعى دائما نحو زيادة الكفاية الانتاجية لجميع عوامل الانتاج . والمقصود هنا بالكفاية الانتاجية مدى قدرة المشروع على الاستفادة من امكانياته فى التوفيق بين عناصر الانتاج التى فى حوزته ، حتى يصل انتاج السلعة بأقل تكلفة ممكنة ، وبعبارة أخرى : هناك مستوى أقصى من الكفاية الانتاجية وهو ذلك المستوى الذى يكون قد تم فيه استغلال جميع الموارد بالمستوى الأمثل ، وعند ذلك النحد يصل مستوى الكفاية فى المشروع الى ١٠٠٪ أو واحد صحيح .

والكفاية الانتاجية للمشروع ما هى الا انعكاس لكفاية استخدام عنصر من عناصر الانتاج المختلفة ، وان الترابط بين عناصر الانتاج المختلفة المستخدمة فى تحقيق أهداف المشروع يجعل من الصعب النظر الى كل عنصر مستقلا عن بقية العناصر وذلك لان العلاقة بين العناصر المختلفة وتصرفات الادارة ورد الفعل لدى الافراد القائمين بالعمل فى المشروع كل يؤثر بعضها فى بعض ، وتتأثر بدورها بهذه العوامل .

وإذا كنا نريد التعبير عن مستوى الكفاية الانتاجية بصورة رقمية فإننا نقول أن المستوى الامثل من الكفاية هو ذلك المستوى الذى يتم فيه استغلال جميع عناصر الانتاج احسن استغلال ممكن ، حيث تكون محصلة استخدام عناصر الانتاج اكبر ما يمكن ، وعندئذ سيصل مستوى الكفاية الانتاجية فى المشروع الى ١٠٠٪ .

مؤثرات قياس الكفاية الانتاجية :

تثار مشكلات عديدة عند محاولة قياس الكفاية الانتاجية حيث أننا نحتاج الى استعمال قياس موحد صحيح يصلح لقياس كفاية كل العناصر المستخدمة فى الانتاج ، كما يصلح فى نفس الوقت لقياس النتائج المحققة وقد ثار جدل حول استخدام عدد من المقاييس مثل مقياس القيمة ، أو مقياس موحد قد يجمع بين عنصرى القيمة والكمية وغيرها من الوسائل ولم يحظ أى منهما بقبول اجماعى ، وجد من الانسب قياس الكفاية بالنسبة لكل عنصر من عناصر الانتاج ، لاختيار جدوى الوسائل المستخدمة بواسطة الادارة واثرها على كفاية الانتاج .

ويمكننا أن تبين أوجه النقد الذى اثر حول استخدام مقياس موحد للتعبير عن مستوى الكفاية الانتاجية للمشروع باختيار أحد هذه المقاييس وتحليل النتائج التى تستند الى ما يسفر عند استخدام هذا المقياس .

من بين هذه المقاييس المقياس الذى يحدد الكفاية الانتاجية الكلية على أساس حجم الانتاج الكلى منسوبا الى حجم مستلزمات الانتاج :

حجم الانتاج الكلى

الكفاية الانتاجية الكلية = $\frac{\text{حجم الانتاج الكلى}}{\text{حجم مستلزمات الانتاج}}$

حجم مستلزمات الانتاج

فإذا علمنا أن انتاج المشروعات الصناعية يتكون فى الغالب الكثير من الحالات من عدد المنتجات سواء كانت منتجات أساسية أم مخلفات من انتاج أم منتجات مشتقة وإذا لاحظنا أن التعبير عن هذه الانواع

المختلفة من الانتاج بوحدات الكمية لا يتيسر تصويره برقم واحد ، حيث أن وحدات الكمية المستعملة تختلف من صنف الى آخر كما تختلف بين المنتجات الرئيسية والمشقة ، كما أن عدم تماثلها في القيمة الاقتصادية يجعل من غير المجدى جمعها . لذلك كله تلجأ الى استخدام وحدة القيمة لكل صنف من الاصناف المنتجة فتكون لدينا الصورة التالية :

قيمة الانتاج ن ١ ص ١ ق ١ + ن ٢ ص ٢ ق ٢ + ن ٣ ص ٣ ق ٣ + ...
حيث ن ١ ، ن ٢ ، ن ٣ ... تمثل الكميات المختلفة التى يجرى انتاجها .
ص ١ ، ص ٢ ، ص ٣ ... تمثل قيمة الوحدة من كل صنف .
ق ١ ، ق ٢ ، ق ٣ ... تمثل قيمة الوحدة من كل صنف .

فتكون قيمة الانتاج عبارة عن مجموع قيمة الانتاج من الاصناف المختلفة .

وعند حساب الوحدات المعبرة عن حجم كل مصادر الانتاج نواجه صعوبة أكبر في التعبير عنها ، وذلك لان المصادر المستخدمة في الانتاج متعددة ووحداتها متباينة ، وهى تتكون غالبا من الخامات المستخدمة والادوات والقوى العاملة . ويعبر عن الاولى بوحدات الخامات المستخدمة ، وهى بطبيعة الحال متعددة أيضا ، أما الآلات فيمكن التعبير عنها بعدد ساعات تشغيل الآلات أو ساعات العمل الآلى أما بالنسبة للعمل اليدوى فيمكن قياسه على أساس ساعات العمل اليدوى ، وفى كلتا الحالتين نواجه صعوبة التعبير عن أنواع مختلفة من الآلات تختلف في أهميتها كما تختلف بالنسبة لدرجات المهارة ، وأنواعها فيما تختص بالافراد العاملين في هذا الانتاج .

ولذلك يمكننا أن نستعمل وحدات القيمة في هذه الحالة التعبير عن قيمة عناصر الانتاج المستخدمة في انتاج معين ، ويمكن التعبير عنها على الوجه التالى :

قيمة عناصر انتاج = أس ١ + بعث ٢ + ج ٣ + د ٤ .

حيث أ ، ب ، ج تمثل العدد أو الكمية ، س تمثل ساعات العمل اليدوى ، د تمثل وزن الخامات ، ل تمثل ساعات العمل الالى :

ث ١ ، ث ٢ ، ث ٣ قيمة ساعات العمل اليدوى وقيمة وحدة الخامات وقيمة ساعات العمل الالى على التوالى .

وبذلك فان الكفالية الانتاجية للمشروع أو للوحدة الانتاجية هي خارج قسمة قيمة الانتاج الكلى على قيمة مستلزمات الانتاج .

$$\text{ك} = \frac{\text{ن ا ص ا ق ١} + \text{ن ا ص ا ق ٢} + \text{ن ا ص ا ق ٣} + \dots}{\text{ا س ث ١} + \text{ب د ث ٢} + \text{ج ل ث ٣}}$$

ويمكن استخدام القيمة المضافة (١) أو قيمة الربح المحقق بدلاً من قيمة الانتاج الكلى فى هذه المعادلة بحسب الهدف الذى نقيس بمقتضاه الكفالية الانتاجية .

ويلزم بطبيعة الحال الانتباه الى استخدام نفس وحدات الاسعار أو الأجور للتعبير عن القيمة فى مقارنة الكفالية فى تواريخ زمنية مختلفة أو بين وحدات انتاجية مختلفة .

القياس الجزئى للكفالية الانتاجية :

ونظرا للمتغيرات المتعددة فى المعادلة السابقة فانه يصعب اختيار الاثر على الكفالية الانتاجية نتيجة تغير طريقة الانتاج أو استحداث آلات جديدة أو استخدام خامات مختلفة فى مواصفاتها ، لذلك يجب التفكير فى تبسيط طريقة القياس ، لذلك فانه يمكن باختيار أحد العناصر الداخلة فى الانتاج (المصادر) ، باعتبارها العنصر الرئيسى الذى يعبر عن كفاءة الاستخدام الاقتصادى للمصادر المتاحة ويعرف هذا المعيار النوعى حسب نوع المدخلات المختارة فيمكننا أن نختار مثلا الخامات كعامل رئيسى ، ونقيس الكفالية بحساب كفالية الخامات على الوجه التالى :

(١) القيمة المضافة هي الفرق بين قيمة الانتاج الكلى وقيمة ما استخدم من مواد وأصول رأسمالية .

$$\text{ن ا ص ا ق ١} + \text{ن ا ص ا ق ٢} + \text{ن ا ص ا ق ٣}$$

كفلية الخامات =

ببحث ٢

وبذلك تصرف قيمة الانتاج بالنسبة لقيمة كل وحدة من الخامات المستعملة . أو يمكن اختيار نوع واحد من الخامات ، وفي هذه الحالة يقتصر المقام على وحدات الكمية دون حاجة الى تحويلها الى وحدات قيمة .

$$\text{ن ا ص ا ق ١} + \text{ن ا ص ا ق ٢} + \text{ن ا ص ا ق ٣}$$

كفاية العمل البشرى =

أسس ١

وهذا القياس يصلح في حالة العمليات التي تعتمد لدرجة كبيرة على العمل اليدوى .

فاذا كانت العمليات الاساسية عمليات آلية ، فيمكن أن نتخذ مقياس كفاية العمل الى كوسيلة لقياس الكفاية الانتاجية :

$$\text{ن ا ص ا ق ١} + \text{ن ا ص ا ق ٢} + \text{ن ا ص ا ق ٣}$$

كفاية العمل الى =

جد ث ٣

وبذلك تصرف القيمة المحصلة من استخدام كل ساعة عمل الى معبرا عنها بالقيمة أيضا اذا أمكن اختيار نوع معين الآلات أو العمل اليدوى يمكن حساب الكفاية على أساس كمى وليس قيمى :

ويمكننا أن نستعين بوضع معايير لاستخدام كل من الخامات والعمل اليدوى والعمل الى . ونستفيد من هذه المعايير بمقارنة أرقام الكفاية الفعلية بالمعدلات النمطية الموضوعة ، ويكون معدل الكفاية الانتاجية ١٠٠٪ اذا تساوت الأرقام النمطية بالأرقام الفعلية ، ويكون معدل الكفاية في هذه الحالة بقسمة الرقم الفعلى للكفاية الانتاجية على الرقم النمطى لاستخدام نفس العنصر من عناصر الانتاج .

ويتميز هذا المعيار النوعى ببساطته وتركيزه على العنصر الأهم من عناصر المدخلات ، إلا أنه لا يعكس التغيرات التي تحدث في العناصر

الآخرى فاذا تغيرت أنواع الآلات أو درجة الآلية المستخدمة ، فان أثر ذلك لا يظهر في نتائج القياس بل تظهر محصلة التغير بالنسبة للعنصر وحدة ولا يكون لقياس كفاية العمل أى فائدة في هذه الحالة .

استخدام المقارنات للتعبير عن الكفاية :

غير أنه نظرا للصعوبات التى تواجهنا فى تحديد معدلات نمطية لاستخدام عناصر الانتاج المختلفة لما يكتنفه ذلك من ضرورة تحقيق ظروف مثالية للانتاج بتنميط الطرق المستخدمة والمعدات والمواصفات ... الخ فانه من الاوفق الاستعانة بمقارنة المصانع بعضها بعضا ، مما يزاوئ نفس النوع من النشاط .

مثال ذلك أنه يمكن مقارنة مصنعين لانتاج الصابون ودراسة تكلفة انتاج طن الصابون من نوع معين فى كل من المصنعين ، معبرا عن هذه التكلفة بعدد ساعات العمل التى انفقت فى انتاجها أو كمية نوع معين من المواد الخام التى استعملت فى هذا الانتاج .

ومن أهم العوامل التى يجب أخذها فى الاعتبار عند مقارنة أرقام الكفاية فى المصنعين :

١ — نوع السلعة المنتجة ومواصفاتها النوعية (مستوى الجودة) ويجب أن يكون الصنف والجودة متماثلين لتكون المقارنة مجدية .

٢ — نوع المواد الخام المستعملة ومواصفاتها أذ قد يكون اختلاف النوع سببا فى اختلاف النتائج .

٣ — درجة الآلية ويقصد بها مقدار استخدام الآلات فى المصنع أو الأسلوب التكنولوجى المستخدم .

٤ — نوع الخبرة الفنية المتاحة للمشروع .

٥ — الإدارة وأثر إدارة الانتاج فى تضادى العطل الناتج من توقف الآلات أو تأجير المواد أو تراكم الانتاج وكذلك أثر إدارة الأفراد فى تنمية القوى المطلوبة فى المصنع ، وأخيرا مثابرة العمال أنفسهم على العمل .

ولقياس الكفاية الانتاجية في المشروعات الصناعية تطبيقات عملية عديدة ليست لمقارنة المصانع بعضها البعض فحسب ، بل لدراسة الاتجاه العام في مستوى الكفاية الانتاجية في المصنع خلال فترة زمنية أيضا . وكذلك لدراسة الاتجاه في صناعة معينة في الدولة أو مقارنة قطاعات مختلفة في هذا الصدد .

وقد جاء في أحد تقارير مجلس الكفاية الانتاجية الانجلو أمريكي الذي قام بدراسة عدد من الصناعات ومقارنة الكفاية في كل منها في إنجلترا وأمريكا : « ان البيانات الاحصائية من الكفاية الانتاجية تعتبر أداة قيمة لتحسين الكفاءة الصناعية ، وان الدراسات المقارنة للانتاجية بين المصانع في الصناعة الواحدة في نفس الدولة ترشد الى أسباب الاختلاف والاتجاهات وهي تشجع على التحسن كما أنها وسيلة لقياس النجاح » .

هناك من المؤثرات ما يحمل المشروع على تحسين كفايته الانتاجية وعلى الاستمرار في محاولة التحسين :

١ — المنافسة لها اثر قوى في محاولة تحسين الكفاية اذ ان المشروع يحاول — قدر الامكان — انتاج سلعة بتكلفة اقل حتى يمكنه مجابهة حرب الاسعار والتفوق على منافسيه ، واغراء عملائه بالاحتفاظ به كمورد رئيسي لهم .

٢ — والعمال يحاولون دائما زيادة اجورهم واصحاب الاموال يحاولون زيادة ارباحهم . وفي هذا ضغط على الإدارة لمحاولة تحسين الكفاية وزيادة الفائض .

وبالتالى زيادة الاجور والمكافآت وكذلك الأرباح ، وفي رأينا انه يجب ان تقوم فلسفة ثابتة موثوق بها في المصنع ، قوامها ان أى تحسين في الكفاية إنما تعود فوائده على المجتمع بوجه عام ويجب ان يفيد منه كل أفرادها بما في ذلك العاملين والمستهلكين ، وأن الرأي القائل بأن نتائج التحسين هي من نصيب اصحاب الاموال وحدهم فيه ابطاء لحركة النمو — اذ ان أى سياسة تضعها الإدارة لا يكون لها نتائجها الا بالتعاون القوى العاملة معها .

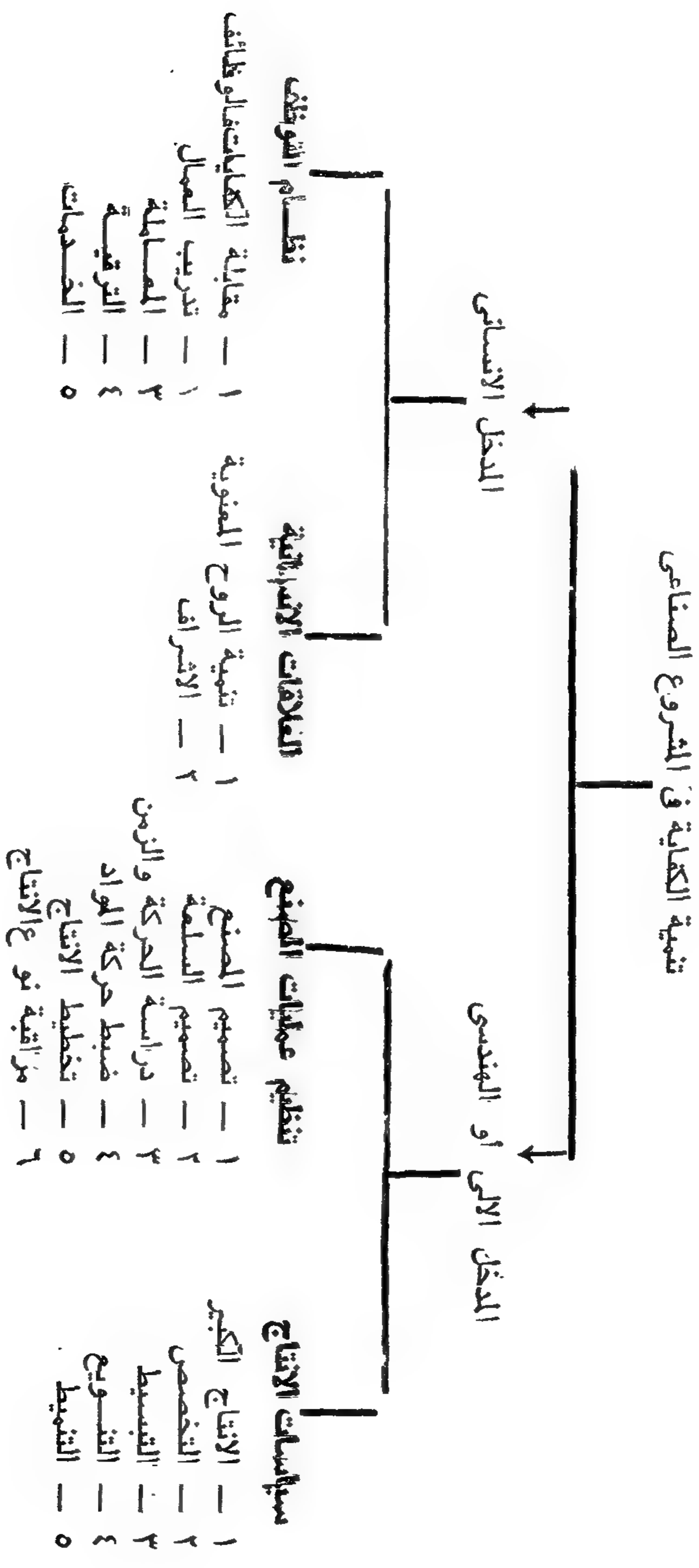
كذلك فإن جهود الإدارة في تحسين الكفاية الانتاجية تهدف في النهاية الى زيادة الارباح وتدعيم مقومات المشروع وهكذا نرى أن الرغبة في البقاء والاستمرار في دنيا الاعمال هي التي تحمل المشروع على مداومة التطور وتحسين طرق الصنع وتنمية الكفاية .

والذي نود أن نوضحه هنا للقارئ هو أن الإدارة العلمية تهدف دائماً الى تحسين مستوى الكفاية في المشروع وأن الوسائل والادوات التي تعتمد عليها في تحسين تحقيق هذا الهدف يجب فهمها على هذا الاساس فإن أى سياسة ادارية يجب أن تسمى الى تحسين الكفاية الانتاجية .

وكما أنه يمكن التفكير في مشكلات الإدارة على نحوين ، أحدهما : النحو الآلى أو الهندسى : والآخر : هو النحو الانساني ، كذلك في معالجة مشكلات تنمية الكفاية الانتاجية يمكن لدارس إدارة الاعمال أن يفكر فيها من زاويتين وأن يرى في كل جانب عدداً من النظم والقواعد الى يمكن الاسترشاد بها في تنمية الكفاية الانتاجية .

ويوضح الشكل التالى وسائل تنمية الكفاية الانتاجية في المشروع الصناعى مقسمة الى مجموعتين : المجموعة الاولى تضم الوسائل التى تقع في نطاق العناصر الساكنة في الإدارة ، وهى عبارة عن نظم أو طرق العمل التى تنظم استخدام الآلات أو تحدد طريقة سير المواد في المصنع ، أو تحدد وظيفة الآلة ، أما المجموعة الثانية فهى تضم الوسائل التى لها ارتباط وثيق بعنصر القوى العاملة ، وهى عبارة عن تنظيم العلاقة بين الإدارة والقوى العاملة بمختلف مستوياتها .

ومن الملاحظ أن المجموعة الاولى من هذه الوسائل تنقسم الى فرعين رئيسيين الاول يشمل سياسات الانتاج ، ونقصد بها السياسات التى تقرر الإدارة اتباعها في الانتاج يكون هدفها زيادة مستوى الكفاية الانتاجية في المصنع في ظل الظروف التى يتم فيها الانتاج لكل اتجاه الآلية والاتوماتيكية وما يتبعه من سياسات التبسيط والتنميط تمثل هذه المجموعة من الوسائل . كما أن الفرع الثانى من هذه الوسائل يتخذ له قاعدة عريضة تضم جميع عمليات الصنع ، ونقصد بذلك دورة



شكل يبين وسائل تنمية الكفاية الانتاجية

الإدارة في تحديد طرق العمل ، وخط سير المواد والمنتجات داخل المصنع ، ومراقبة المواد ، ونوع الانتاج ، وعنصر الوقت الذي تستنفذه كل عملية . كل هذه الوسائل وغيرها تنظم عملية الصنع .

أما المجموعة الثانية من وسائل تنمية الكفاية الانتاجية وهي التي تمثل الوسائل التي تهدف الى تنمية العلاقة بين الإدارة والقوى العاملة فقد قسمت أيضا الى فرعين : الاول يبحث تنظيم العلاقات الانسانية في المشروع ، والثاني يبحث نظم التوظيف ، وذلك بتدبير الكفايات اللازمة للمشروع ، وتدريب هذه الكفايات ، وتحديد طريقة مكافأتها ، ونظم الترقيّة والخدمات وغيرها من النظم التي تهدف الى الارتفاع بمستوى العلاقة التي بين الإدارة وبين العامل .

واليك مثال تطبيق لقياس الكفاية الانتاجية واستخدامه للحكم على سياسات المنشأة أو أداة الإدارة خلال فترة زمنية محددة .

مثال :

كانت بيانات الانتاج ومستلزماته في شركة صناعية على النحو التالي :

(جميع القيم بالآلاف جنية)			
عام ١٩٨٥	عام ١٩٨٧	عام ١٩٨٩	
٢٠٠٠	٢٨٠٠	٢٥٠٠	قيمة الانتاج
٤٥٤	٥٠٤	٣٧٥	أجور العمل المباشر
٣٠٠	٣٣٦	٢٥٠	المصروفات العامة والإدارية
٤٤٠٠	٧٠٠٠	٦٥٢٠	كمية المواد (طن)
١٢٥٠	٢٠٠٠	٢٢٥٠	قيمة مستلزمات الانتاج

والمطلوب تقييم سياسات الشركة بالاعتماد على تراسية ارقام

الكفاية الانتاجية عما يلي :

١ - اضطرت الشركة الى تغيير مواصفات الخامات المستخدمة لعدم توافر الصنف التقليدي الذي تعودت استيراده من الخارج وجرى التعديل خلال عام ١٩٦٦ .

٢ — اهتمت الشركة بتحسين وتنميط طرق الاداء بالنسبة للعمليات التي كانت تعتمد على العمل اليدوى .

٣ — دعمت الشركة الخدمات الفنية والادارية وذلك بادخال الاساليب العملية الحديثة فى الرقابة وتقييم الاداء .

الخلاصة :

هذه البيانات تمكنا من حساب الكفاية الانتاجية الجزئية لكل من عناصر الانتاج المبينة وهى العمل المباشر والمصروفات العامة والادارية والمواد ثم نحسب كفاية مستلزمات الانتاج وبطريق المقارنة بين سنة واخرى نستطيع ان نصل الى معرفة اثر السياسات التى اتبعتها الادارة والحكم عليها .

الكفاية الجزئية لعنصر المواد :

$$\begin{aligned} \text{سنة ١٩٨٥} &= \frac{2000}{4400} = 0.45 \text{ ر. ألف جنيه لكل طن} \\ \text{سنة ١٩٨٧} &= \frac{2800}{7000} = 0.4 \text{ ر. ألف جنيه لكل طن} \\ \text{سنة ١٩٨٩} &= \frac{2500}{6250} = 0.4 \text{ ر. ألف جنيه لكل طن} \end{aligned}$$

الكفاية الجزئية لعنصر العمل المباشر :

$$\begin{aligned} \text{سنة ١٩٨٥} &= \frac{2000}{454} \times \frac{1000}{4} = 1100 \text{ ر. ألف جنيه لكل جنيه أجور} \\ \text{سنة ١٩٨٧} &= \frac{2800}{504} \times \frac{1000}{4} = 1380 \text{ ر. ألف جنيه لكل جنيه أجور} \\ \text{سنة ١٩٨٩} &= \frac{2500}{375} \times \frac{1000}{4} = 1667 \text{ ر. ألف جنيه لكل جنيه أجور} \end{aligned}$$

الكفاية الجزئية لعنصر المصروفات العامة والادارة :

$$\text{سنة ١٩٨٥} = \frac{3000}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 6.6 \text{ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات}$$

$$\text{سنة ١٩٨٧} = \frac{2800}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 8.33 \text{ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات}$$

$$\text{سنة ١٩٨٩} = \frac{2500}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 1.0 \text{ جنيه انتاج لكل جنيه مصروفات}$$

الكفاية الانتاجية لمستلزمات الانتاج :

$$\text{سنة ١٩٨٥} = \frac{2000}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 1.6 \text{ جنيه انتاج لكل من مستلزمات}$$

$$\text{سنة ١٩٨٧} = \frac{2800}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 1.4 \text{ جنيه انتاج لكل من مستلزمات}$$

$$\text{سنة ١٩٨٩} = \frac{2500}{1000} \times \frac{1000}{1000} = 2 \text{ جنيه انتاج لكل من مستلزمات}$$

ويمكننا أن نضع الجدول التالي من البيانات السابقة :

البيانات	١٩٨٥	١٩٨٧	١٩٨٩	القيمة
كفاية العمل المباشر	٤.٤	٥.٥	٦.٦	جنيه/جنيه
كفاية المواد	٤.٥٤	٤.٥	٤.٥	جنيه/جنيه
كفاية المصروفات	٦.٦	٨.٣٣	١.٠	جنيه/جنيه
كفاية مستلزمات الانتاج	١.٦	١.٤	٢	جنيه/جنيه

النتائج :

- ١ — ظهرت آثار تحسين وتنميط طرق الاداء للعمل البشرى حيث زادت انتاجية الجنيه المنصرف فى الاجور المباشرة من ٤ر٤ سنة ١٩٨٥ الى ٥ر٥ سنة ١٩٨٨ ثم الى سنة ١٩٨٩ مما يدل على استمرار التحسين .
- ٢ — يبدو أن المواد المحلية أقل جودة من المواد التقليدية التى تعودت الشركة استخدامها اذ انخفضت انتاجية الطن من ٤٥٤ الى ٤٠٠ جنيه .
- ٣ — ظهرت آثار استخدام الاساليب الحديثة فى الرقابة لتدعيم الخدمات الفنية والادارية وارتفاع ملحوظ فى انتاجية الاموال المنصرفة فى بنود المصروفات العامة والادارية فزادت من ٦ر٦ سنة ١٩٨٥ الى ٨ر٣٣ سنة ١٩٨٨ ثم الى ١٠ سنة ١٩٨٩ .
- ٤ — ظهرت محصلة هذه السياسات فى ارتفاع انتاجية مستلزمات الانتاج سنة ١٩٨٩ بالرغم من أن ارقام ١٩٨٧ تبين اتجاه نزولى من هذا المؤشر .

الفصل الثامن

سياسات الانتاج

السياسات هي قواعد مرشدة للمستويات الادارية التنفيذية تساعد في اتخاذ القرارات .

تقع مسئولية وضع السياسة عادة على المستويات الادارية العليا ولو أنه من المفضل أن تشترك المستويات التنفيذية في وضع هذه السياسات كاسلوب للحصول على مساندتهم لها . ومما لاشك فيه أن مجلس الادارة هو المستوى المسئول عن تحقيق الاهداف والمديرين يجمعون بين مسئولية صياغة الاهداف الى جانب مسئولياتهم الادارية عن تنفيذها وهما مسئوليتان منفصلتان وقد ركز بعض الباحثين في هذا الموضوع على كيفية الفصل بين المسئوليتين ويروى أيضا أن هذا لا يكون في صالح التنظيم .

عندما تتخذ الادارة العليا في الشركة قرارا باتخاذ سياسة معينة للانتاج فانها بذلك تكون قد اوضحت الطريق للمستويات التنفيذية فيما يجب أن يكون عليه تصرف الادارة التنفيذية فيما يقابلها من مواقف . والسياسات توضع في صورة طبقات ، وتتعدد هذه الطبقات حسب تعدد المستويات الادارية ، فاذا كانت قرارات الادارة العليا أن يقتصر النشاط على انتاج ارضيات البلاستيك فانها تكون بذلك قد قيدت الادارة التنفيذية في مجال هذا الانتاج ، ويتولد من هذه السياسة سياسات للتسويق وسياسات مالية وسياسات للبحوث والتطوير ومن الواجب أن تكون السياسة الرئيسية للشركة منطقية وواضحة بحيث يمكن معها وضع السياسة الفرعية بسهولة ولا بد للادارة العليا أن تصمم وتعد استراتيجيات واضحة للمنشأة ، ولكي تكون هذه الاستراتيجيات فعالة لابد أن :

١ — تضع الادارة العليا اطارا للمبيع والخدمات الخاصة التي تقدمها المنشأة لعملائها وما هي فئة العملاء الذين تباع لهم منتجات المنشأة .

٢ — تحدد الطرق الاساسية التي تؤدي الى انتاج او خلق السلعة او الخدمة التي قررت انتاجها ، ماذا سيضع او ينتج بالمكانيات الشركة وماذا سيشتري من منتجين آخرين !

٣ — ما هي جوانب الدمج الممكنة بين بعض العمليات او الانشطة حتى تستطيع المنشأة أن تحقق وفرا من مزايا الانتاج الكبير ؟

٤ — توقيت وتتابع العمليات الرئيسية بما يضمن استمرار العمليات ، ما الذي يمكن تأجيله من الخطوات وما هو الضروري للتعجيل به ؟

٥ — ما هي الاهداف التي تنشدها المنشأة وما هي معايير النجاح ، وما هي مستويات الانجاز التي تتوقعها . ويقتضى ذلك تحديد المعيار أو النمط الذي يستخدم لقياس الاداء والحكم عليه .

تركز الاستراتيجية على العوامل الحاكمة والاولويات الملحة التي ترى ضرورة متابعتها لتصل بالمنشأة الى غايتها المنشودة ، ولابد أن تظهر تلك المعاني التي تتضمنها الاستراتيجية بشكل واضح من خلال السياسة التي ترشد الى تنفيذ الاستراتيجية . والسياسة هي الاطار العام الذي تعمل الادارة في نطاقه ، فالسياسة هي تعبير عن اتجاهات الادارة لما ينبغي أن يكون عليه سلوك الافراد وتصرفهم .

ومن الضروري أن نعرف قبل أن يبدأ المشروع نشاطه اجابة واضحة للسؤالين ما هو المشروع الذي نزمع انشاؤه ؟ او ما هو النشاط الذي بيزاوله هذا المشروع وكيف يمكن أن نحقق الامتياز والتفوق في هذا النشاط ؟

ما هو نوع النشاط :

من المستقر علميا أن النقطة الأساسية لتعريف أى منشأة هي :
تعريف نوع الخدمات التى تقدمها الى عملائها — وقد تكون خدمة المنشأة فى تصميم وضع مجموعة واسعة من المنتجات أو قد تقتصر المنشأة على تقديم النصح والمشورة ولكى يسفر وجودهما لابد أن تقدم بعض الخدمات التى يكون عدد من أفراد المجتمع على استعداد لدفع قيمة لها . تقوم عدد المنشآت بتقديم خدمات الكمبيوتر عن طريق تأجير بعض الوقت للمنشأة الصغيرة لتستفيد من امكانيات الكمبيوتر ولكن لكى تكون هذه الخدمة اقتصادية لابد أن تحدد المنشأة التى تقوم بهذا النشاط نوع الخدمة التى ستؤديها لعملائها ، لكى لا تستطيع أن تفتح بابها لكل من يريد استخدام الحاسب الالىكترونى هذا التحديد يعتبر نقطة هامة فى استراتيجية المنشأة وفى حالتنا هذه كان الهدف توفير خدمة المنشآت المترسطة التى لا تستطيع بمفردها أن تستخدم حاسب اليكترونى تتحمل كل نفقاته . وهذا التحديد يحقق نوعا من التزاوج بين السوق وانتاج المنشأة — تزاوجا يضمن توفير الخدمة بكفاءة للعميل الذى يستفيد منها .

ومن الصعب أن نضع بالتحديد بيانا لما يمكن أن تحتويه سياسات الانتاج لمنشأة ما من موضوعات فالادارة تضع هذه السياسات بحسب المشكلات التى تواجهها أو تتوقع مواجهتها فى مضمار عمل المنشأة وتقدمها فى سبيل تحقيق أهدافها المقررة .

وفيهما يلى بعض موضوعات سياسات الانتاج :

١ — سياسة دمج بعض الاعمال والاستفادة من الانتاج الكبير وما يحققه من مزايا ووفرات . مثال ذلك انشاء مطعم وفندق موثيل فى نفس الموقع على الطريق العام . مما لا شك فيه أن وجود المطعم فى نفس المبنى يزيد من اقبال العملاء على الفندق ، وفى نفس الوقت نجد أن عملاء الفندق يزدون من رواد المطعم وبذلك نجد أن رقم

الاعمال للمشروعات يزيد عن مجموع رقم الاعمال للفندق والمطعم اذا كانا متفصلين وتفصل بينهما مسافة عشرة كيلو مترات .

٢ — الوصول الى الحجم الامثل للعمليات باضافة أنشطة جديدة مثال ذلك اضافة منتجات جديدة الى مجموعة المنتجات الحالية بما يسمح باستخدام الطاقة العاطلة غير المستفأة في التشكيلة الحالية للمنتجات ، او لزيادة مبيعات رجل البيع المتجول بما يجعل نشاطه اقتصاديا — يحقق عائدا مناسباً ، ويطلق على هذه السياسة الانتاجية سياسة التنوع في الانتاج .

٣ — تحقيق الاستقرار وتفادي التقلبات الموسمية في الطلب على منتجات المنشأة ، وذلك باضافة منتجات جديدة تقلل من أثر الانخفاض الموسمي في الطلب على مجموعة منتجات المنشأة ، او تؤدي الى تفادي نقص انتاج المواد (محاصيل زراعية) في مواسم معينة ، وتعتبر هذه صورة أخرى من صور التنوع في الانتاج .

٤ — سياسة الشراء أو الصنع وذلك بالاتجاه في حالات معينة الى صنع الاحتياجات بدلا من شرائها جاهزة من انتاج مصانع أخرى .

٥ — سياسة التخصص في الانتاج بما يسمح بالاقترار على نوع محدد من المنتجات أو العمليات ويضمن ارتباطا أقوى بين الوحدات الانتاجية .

٦ — سياسة التبسيط في الانتاج بما يسمح بتخفيض عدد الانواع في تشكيلة منتجات المنشأة ويؤدي الى استفادة أكبر بالامكانيات وخفض التكلفة وتحسين الجودة .

٧ — سياسة الترميط في الانتاج والعمليات والمستلزمات ويعنى بذلك الاعتماد على مقاييس موحدة لمواصفات الانتاج وما يتبع من تحديد مواصفات العمليات ومستلزمات الانتاج .

٨ — سياسة الاحلال والتجديد للالات ، وترتبط هذه السياسة باختيار الاسلوب التكنولوجي وطريقة استهلاك الات وحساب معدلات

عائد الاستثمار أى الاجابة على السؤال . متى يفضل استبدال الآلات المستعملة لآلات جديدة محلها .

٩ - سياسة اختيار الاسلوب التكنولوجى ، لابد أن يول للمنشاء سياسة واضحة للاسلوب التكنولوجى ، فان تغير الاسلوب التكنولوجى يؤثر على طبيعة ونوع الخدمات التى تقدمها المنشأة لعملائها وقد وجد أن المخاعرة التى تتعرض لها المنشأة عند اتخاذها قرار بتغيير الاسلوب التكنولوجى تزيد بكثير عن المخاطر التى تتعرض لها عند دخول سوق جديدة .

هذه هى بعض الموضوعات التى تتضمنها سياسات الانتاج ، وهى ترتبط بكثير من الرأسمات الاقتصادية التى تضع تقييما للبدائل من خلال الآثار المتوقعة تحقيقها من كل بديل ، ووضع السياسة هو بداية التخطيط .

السياسة قد تكون مكتوبة أو شفوية ، صريحة أو ضمنية ، والسياسة المكتوبة تكون فى صياغة دقيقة تصدر كقرار من المستوى الادارى الاعلى عندما يرى أن السياسة ضرورية للارشاد وتوضح غالبية مراجع الادارة أن السياسة المكتوبة هى الافضل لانها تأتى بعد دراسة دقيقة وتبنى على قرارات صائبة اتخذت فى الماضى وبعد المفاضلة بين بدائل لسياسات ، وهى تخلق المناخ المناسب الذى يمكن الفرد من اتخاذ قراراته وهو على بينة من أنه يسير فى الاتجاه الذى يسير فيه زملاؤه وفى الطريق الذى رسمته الادارة العليا أما السياسة الشفهية فهى تتعرض للتحريف والتأويل وقد تضع بين القرارات والاجراءات والقواعد .

والسياسة قد تكون صريحة أو ضمنية ومن الطبيعى أن السياسة الصريحة هى خير مرشد للمؤسسين وللمستويات الادارية الأدنى توضح السلوك والتصرف الواجب . ويقصد بالسياسة الضمنية المعنى المتضمن فى قرارات الادارة العليا والذى قد يستنبط بالمقارنة والتحليل وهذه أيضا تتعرض لخطأ التفكير والتطبيق .

أولا — الآلية والأتوماتيكية في الصناعة

٢ — التحول نحو الآلية والأتوماتيكية :

كان من أبوز مظاهر التقدم التكنولوجى فى الصناعة الاتجاه نحو الآلية (الميكنة (**Machanization**)) مما يميز بداية الثورة الصناعية ثم الأتوماتيكية (**Automation**) التى تميز التطور فى الصناعة منذ منتصف القرن العشرين .

ويستخدم لفظ الآلية للتعبير عن إحلال الآلة محل الجهود البشرى فى أداء الأعمال التى يتطلبها التحول الصناعى ، وقبل أن تخضع العملية الصناعية للآلية يجب أن تتميز بالصفات التالية :

- (أ) التقسيم : وهو خضوع العملية للتقسيم الى جزئيات .
- (ب) التكرار : أن تكون العملية متكررة وسريعة التكرار .
- (ج) الروتينية : أن العملية تجرى على وتيرة واحدة .

وترتبط بالآلية زيادة واضحة فى إنتاجية العامل ، كما لازم الخطوات الواسعة التى حققتها الصناعة بواسطة الآلية تقدم ملحوظ فى استخدام الطاقة الكهربائية ، وقد مكنت الكهربائية من تحقيق كل التقدم الذى تم فى ميدان الأتوماتيكية .

والأتوماتيكية أو التشغيل التلقائى هى استخدام آلات لها صوابط ذاتية لتحل محل الآلات التى يراقبها العامل ، ومن خصائص الأتوماتيكية كما وضحها **Vance** (١) .

(١) يوضح **Vance** - أن استخدام العلم الصناعى للقوة الكهربائية

قد زاد الى ما يزيد ٢٥٠ مرة من سنة ١٩٢٠ الى سنة ١٩٥٤ .

Vance « Industrial Administration »

١ — التحكم في الآلات بوسائل غير بشرية كاستخدام الشريط المغناطيسي والبطاقات المثقوبة .

٢ — استخدام الوسائل الالكترونية وبصفة خاصة الحاسبات الالكترونية الرقمية **Digital Computers** في الانتاج .

٣ — وجود نسق ثابت لتنظيم العمل حيث تخضع العمليات والمعدات لوسائل القياس والتحكم الرياضى مثل الرقابة الاحصائية على جودة الانتاج والبرمجة الخطية .

٤ — استخدام وسيلة اتوماتيكية لتغذية جهاز التحكم بمعلومات عن تقدم العمليات ومواصفاتها بحيث اذا كانت غير مطابقة صدرت تعليمات من جهاز التحكم لاعادة العمل او اعادة الضبط وتعرف هذه العملية **Feedback Control** يطلق عليها الرقابة بالتغذية المرتدة للمعلومات ، وأقرب مثال لها هو جهاز الترموستات الذى يستخدم فى أجهزة التكييف لتنظيم درجة الحرارة بحيث اذا وصلت الحرارة الى درجة معينة توقف جهاز التبريد (أو التسخين) عن العمل ، فاذا تغيرت درجة الحرارة عاد الجهاز يعمل وهكذا ، ويشبه النظام الرقابى المشار اليه بالجهاز العصبى فى الانسان .

ويعبر عن **Timms** (١) عن الاتوماتيكية بأنها تنطوى على استخدام ماكينة تحول **Transfer-machine** وهى آلة تتصف بأنها تنطوى على وسائل اتوماتيكية لتصبح الانحرافات فى الانتاج ولها تحكم ذاتى كامل فى عملية التحول ، وفى هذه الحالة تخضع اجزاء الآلة لتوجيه اتوماتيكي ، وتشغل الآلة بواسطة عقل الكترونى (٢) مثبت فيه برنامج خاص بالعملية التى تقوم بها الآلة على المواصفات المطلوبة فى هذا الانتاج .

Timms Management of the production (١)

Howewood III h 5

(٢) اللفظ الشائع لكلمة **Computer** ولو اننا نفضل استخدام لفظ حاسب الكترونى الذى بدأ استخدامه فى الأوساط العلمية .

وتعتبر الاوتوماتيكية خطورة في اتجاه احلال الآلات محل العمل البشرى . وبواسطة الاوتوماتيكية أصبحت الآلات تقوم بكثير من الاعمال الرقابية يؤديها العامل عادة . وتصل الاوتوماتيكية الى ذروتها حينما توجد مجموعة من العمليات المتتابعة تلقائيا والتي تكون المصنع الانوماتيكي .

ويرى **Buffa** أن هناك نوعان من الاوتوماتيكية : الاول يستخدم نظام المعلومات المرتدة ، والثاني لا يحتاج الى المعلومات المرتدة ويطلق عليه المكنة المتقدمة اوتوماتيكية **Open loop automation** ذات الدائرة المفتوحة ، ويتميز الاول بأن انتقال الاجزاء بين العمليات الصناعية يتم تلقائيا ويجهز في وضع الاستعداد للعملية التالية ويتم تنسيق دقيق بين العمليات المختلفة بتتابع محدد بحيث نجد أمامنا في النهاية آلة اوتوماتيكية ضخمة أما النوع الثاني فهو شائع في الصناعات ذات الانتاج الالى الكبير كما في حالة تصنيع اجزاء السيارات ،

ويلاحظ أن التعمق في الاخذ بالاتوماتيكية يلقي أعباء كثيرة على الإدارة فالاتوماتيكية تعنى استثمارات ضخمة في الوسائل الآلية والالكترونية مما يتطلب من الإدارة الدراسة والتنبؤ باحتياجاتها في ناتج هذه الوسائل لفترات زمنية مستقبلية طويلة نسبيا ، كما أن الاوتوماتيكية لا تسير جنباً الى جنب مع تنويع الانتاج ، ويتطلب تغير تصميم السلعة في ظل الاتوماتيكية صرف مبالغ كبيرة .

كما أن التطور في صناعة الآلات أدى الى انتاج آلات تقوم بمجموعة من العمليات كانت تقوم بكل منها آلة مستقلة ، وحتى انتاج الآلات انتقل من المجال اليدوى الى الصنع الالى وعلى النطاق الكبير .

وقد بينا فيما سبق أن قيام المشروعات ذات الاحجام الكبيرة كان سببا من الاسباب التي شجعت على قيام حركة الادارة العلمية . ويمكن القول أن تغير أحجام المشروعات كان نقطة التحول التي تمت على أساسها كل خصائص الانتاج الحديث .

وإذا تتبعنا التطور التاريخي للمجتمعات الصناعية نجد أنه بفضل زيادة حجم الأسواق التي تخدمها هذه المجتمعات تمكنت المصانع من الانتاج بكميات كبيرة وهذا يمكن المصانع من الاستفادة بالالات في الانتاج والواقع أن الانتاج الكبير يأتي من استعمال الآلات واستعمالها بغزارة ، كما أن هذا الحجم من الانتاج يمكن من تقسيم العمل والتخصص ، ثم أن درجة تقسيم العمل التي يمكن الوصول إليها تعتمد على حجم السوق ، فكلما اتسعت السوق زاد رقم الانتاج ، وزيادة الانتاجية تمكن من تقسيم العمل إلى جزئيات صغيرة .

ولذلك نجد أن وجود الخدمات والقوة المحركة ، والعمل الماهر ، وسهولة الوصول إلى السوق كلها تساعد الصناعة على أن تنمو وتزدهر ونستفيد من كل أوجه الوفرة الممكنة تبعاً لهذا النمو . غير أن هذا أيضاً يتبعه تنميط المنتجات وانتاج قطع الغيار التي تستبدل مكان القطع المستهلكة وهذا ما يسمى بالانتاج النمطي ، حيث تكون الاجزاء المنتجة ذات مواصفات موحدة يحل الواحد منها مكان الآخر .

وقد استتبع الانتاج الكبير ظاهرة أخرى ، غفى المراحل الأولى من التطور الصناعي تمت عملية احلال الآلة محل العمل اليدوي في عمليات الانتاج الرئيسية مما أدى إلى انتاج العدد والاجهزة الدقيقة، ثم تطورت الآلات وأصبحت تتميز بكبر امكانياتها وزادت سرعة الانتاج ، ثم انتقلت الآلة إلى جميع عمليات الانتاج . وهكذا أمكن تعميم الاستفادة من الآلة في جميع نواحي الانتاج الصناعي .

٢ - كفاية استخدام الآلات :

يرتكز الانتاج على قاعدة هامة في زيادة الكفاية الانتاجية هي قاعدة المضاعفات التي ترجع إلى تشارلس بابيج منذ **Charles Babiage** سنة ١٨٢٢ وهي ترمي إلى استعمال عناصر الانتاج بأقصى درجة ممكنة ، وذلك بأن تجدد انتاجية كل وحدة من وحدات عناصر الانتاج المستخدمة ويكون حجم الانتاج الاقتصادي هو الحجم الذي يمثل المضاعف المشترك لانتاجية الوحدة من كل عناصر الانتاج المستخدمة .

ونورد المثال الاتي لشرح هذه القاعدة ، لنفرض أن سلعة ما يتم صنعها في ثلاث مراحل متتالية : المرحلة الاولى يتم فيها العمل يدويا حيث ينتج العامل المتخصص ٣٠ وحدة منها في الاسبوع ، والمرحلة الثانية تتم على آلة أوتوماتيكية تنتج ١٠٠٠ وحدة في الاسبوع ... والمرحلة الثالثة تقوم بها آلة شبه أوتوماتيكية تنتج ٤٠٠ وحدة في الاسبوع ، فلكي نوظف العمال المتخصصين وكذلك الآلات توظيفاً كاملاً يجب أن تنتج عدداً من الوحدات في الاسبوع يساوي المضاعف المشترك ٣٠ ، ٤٠٠ ، ١٠٠٠ ، وبدون ذلك يكون بعض الرجال أو الآلات في بعض الوقت دون عمل ، وفي تلك الحالة المثلى يكون أصغر حجم انتاجي يمكن فيه توظيف جميع العمال والآلات في المصنع هو ٦٠٠٠ وحدة في الاسبوع ، حيث يكون عندنا ٦ آلات أوتوماتيكية و ١٥ آلة شبه أوتوماتيكية ، و ٢٠٠ عامل متخصص . ويتضح من ذلك أن هذا العدد هو أقل عدد يمكن توظيفه بحيث تتم الاستفادة من جميع الإمكانيات بأقصى درجة ممكنة غير أنه ليس من الضروري أن تتم كل هذه المراحل في مشروع واحد أو في وحدة انتاجية واحدة .

وبطبيعة الحال لم تكن الاستفادة ممكنة من هذه القاعدة لولا توافر الظروف التي تمكن أرباب الصناعة من تطبيقها على جميع النواحي الفنية والإدارية في المشروع ، نقصد بذلك اتساع الأسواق والتقدم العلمي .

لكي هل متيسر في كل الحالات ، هل تضمن وجود السوق الكافية للاستغلال الكامل لكل الإمكانيات ، لذلك كان لابد من التصحيفة بالاستخدام الكامل (١٠٠٪) لكافة الإمكانيات الموجودة بمعنى أن بعض الآلات تستغل لمعدل ٧٠٪ والبعض الآخر ٩٠٪ وهكذا ، وذلك لتخفيض قيمة رأس المال المستثمر من ناحية ولضمان توزيع الانتاج كله من ناحية أخرى .

فاذا كانت أماناً عملية صناعية تتكون من خمسة مراحل متتابعة

وكانت كل مرحلة منها تتم على آلة ذات قدرة انتاجية ، ختلفة حيث تبين أربعة مراحل انتاجية متتابعة لاداء عملية انتاجية معينة كل من هذه المراحل تنتجها آلة توضيح امكانياتها في العمود الثانى على أساس وقت انتاج الوحدة .

المرحلة الانتاجية
(وقت التشغيل للوحدة)
سرعة الآلة فى الانتاج
دقيقة / الوحدة

١	٣
٢	٤
٣	٢
٤	١٠

فاذا تصورنا ان المراحل الخمسة تكون خط انتاجى . فان قدرة الخط أو سرعته فى الانتاج تتحدد بأبطأ هذه المراحل وهى المرحلة الخامسة ، أى تكون السرعة على الخط وحدة كل عشر دقائق . بمعنى ان الطاقة الانتاجية الاسبوعية (بافتراض ان الاسبوع ٤ ساعة عمل) تكون :

$$٤ \text{ ساعة / الاسبوع } \times ٦٠ \text{ دقيقة / الساعة} = \frac{٢٤٠ \text{ وحدة / اسبوع}}{١٠ \text{ دقيقة / الوحدة}}$$

فاذا فرضنا أن حجم الطلب على هذه العملية الصناعية يساوى ٤٠٠ وحدة أسبوعيا . نجد أن من الضرورى زيادة امكانيات الخط الانتاجى باضافة عدد من الآلات فى المراحل المختلفة من الخط . ما هو العدد المناسب وكيف نحدده ؟

نبدأ أولاً بتحديد سرعة الانتاج الواجب تحقيقها على كل مرحلة من مراحل الخط الانتاجى :

تحتسب عدد الآلات المطلوبة لتحقيق الانتاج بالسرعة المطلوبة .

تحتسب عدد الآلات المطلوبة اضافتها على كل مرحلة من مراحل الخط .

سرعة الانتاج المطلوبة على الخط الانتاجى فى الساعة =
٦٠ × ٤٠

$$= \frac{\text{إدقيقة} / \text{الوحدة}}{٤٠٠}$$

عدد الآلات المطلوبة فى كل مرحلة انتاجية لتحقيق انتاج بسرعة
لا تقل ٦ دقائق للوحدة .
سرعة الآلة

$$= \frac{\text{الوقت المحدد للوحدة}}{\text{سرعة الآلة}}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{3}{9} = \text{المرحلة الاولى}$$

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6} = \text{المرحلة الثانية}$$

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \text{المرحلة الثالثة}$$

$$\frac{5}{3} = \frac{10}{6} = \text{المرحلة الرابعة}$$

نظرا لاننا لا نستطيع أن توفر كسر الآلة على الخط الانتاجى : أى .
أن عدد الآلات يجب أن يكون رقم صحيح فى جميع الحالات . لذلك تقرب
الأعداد الى العدد الصحيح الأكبر .

المرحلة الاولى $\frac{1}{3}$ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الثانية $\frac{2}{3}$ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الثالثة $\frac{1}{3}$ آلة تقرب الى ١ .

المرحلة الرابعة $\frac{5}{3}$ آلة الى اثنين .

لذلك فان الإضافات المطلوبة من الآلات هى :

المرحلة	العدد المطلوب	العدد الموجود	الإضافة اللازمة
١	١	١	صفر
٢	١	١	صفر
٣	١	١	صفر
٤	٢	١	١
المجموع	٥	٤	١

وبإضافة الآلات المبينة تزيد القدرة الانتاجية لكل مرحلة بحيث تصبح ستة دقائق للوحدة بدلا من عشرة دقائق للوحدة ، نلاحظ أننا لم نزد عدد الآلات الا في المرحلة الرابعة فقط وهي المرحلة التي تزيد فيها الوقت المستغرق للوحدة من عشرة دقائق . أما المراحل الثلاثة الاولى فقد كانت سرعتها تفوق السرعة المطلوب تحقيقها وهي ستة دقائق للوحدة .

نلاحظ أيضا أن معدل التشغيل يختلف من مرحلة الى أخرى بحسب المستغل من الطاقة في كل مرحلة انتاجية .

معدل التشغيل هو نسبة الوقت الذي تستغل فيه آلة أو الوقت الذي تكون فيه في حالة عمل أو الوقت الذي تكون فيه في حالة استعداد للعمل .

المرحلة	معدل التشغيل عند انتاج	معدل التشغيل عند انتاج
	٢٤٠ وحدة أسبوعيا	٤٠٠ وحدة أسبوعيا
١	= ٣٠ ر	= ٥٠ ر
٢	= ٤٠ ر	= ٦٦ ر
٣	= ١٠ ر	= ١٦ ر
٤	= ١ ر	= ٨٣ ر

لاحظ أننا أجرينا عملية قسمة الوقت الفعلي الذي تستغرقه الآلة في انتاج الوحدة على الوقت الذي بقيت فيه الآلة مخصصة لهذا العمل أو متاحة لهذا الانتاج أى سرعة الانتاج على الخط كله .

كما نلاحظ أننا في المرحلة الرابعة حيث أضفنا آلة الى الآلة الموجودة أصبح الوقت الفعلي لانتاج الوحدة = خمسة دقائق للوحدة بدلا من عشرة لان الآتين تنتجان وحدتين كل عشرة دقائق . أى عشرة دقائق لكل وحدتين . ولاستخراج وقت للوحدة :

$$\frac{١٠ \text{ دقيقة}}{٢ \text{ وحدة}} = \frac{٥ \text{ دقيقة}}{١ \text{ وحدة}}$$

كما يمكننا أن نستخدم نفس المفهوم « معدل التشغيل » بالنسبة للخط الانتاجى كله . وذلك بحساب الوقت المستغرق من كل الآلات فى انتاج الوحدة وهو مجموع الوقت الذى يستغرق من كل الآلات فى انتاج الوحدة ويمثل الوقت الفعلى . ثم تحسب الوقت المتاح لى الذى يخص لهذا الانتاج من الآلات على الخط وهو حاصل ضرب عدد الآلات الموجودة على الخط فى وقت إنتاج الوحدة على خط الانتاج .

وبذلك يكون معدل التشغيل عند انتاج ٢٤٠ وحدة اسبوعيا :

الوقت الفعلى المستغرق فى الانتاج = ٣ + ٤ + ١ + ١٠ = ١٨ دقيقة .
الوقت المتاح لجميع الآلات = ٤ آلات × ١٠ دقيقة .

$$\text{معدل التشغيل على الخط} = \frac{\text{الوقت الفعلى}}{\text{الوقت المتاح}} = \frac{١٨}{٤٠}$$

وعند انتاج ٤٠٠ وحدة اسبوعيا يكون معدل التشغيل :

الوقت الفعلى المستغرق فى الانتاج = ٣ + ٤ + ١ + ١٠ = ١٨ دقيقة .
الوقت المتاح لجميع الآلات = ٥ آلات × ٦ دقيقة = ٣٠ دقيقة .

$$\text{معدل التشغيل على الخط} = \frac{١٨}{٣٠} = ٦٠\%$$

وبذلك نجد أن معدل التشغيل على الخط زاد بمقدار الفرق بين ٦٠ ، ٤٥ أى ١٥ وهو يعبر عن التحسين الذى حدث فى درجة استغلال الآلات المستخدمة فى هذه العمالة الانتاجية .

ويوضح هذا المثال كيف يتصرف المنتج فى تشغيل الامكانيات المتاحة لديه بزيادة أو تخفيض عدد الآلات لتعديل رقم الانتاج الممكن تحقيقه .

فاذا كان غرض المنتج أن يستغل الامكانيات المتاحة لديه استغلالا كاملا كان عليه أن يضاعف عدد الآلات فى جميع المراحل ليصل الى حالة الاستغلال الكامل .

وفي المثال السابق يكون رقم الانتاج الذى يحقق هذه الحالة هو المضاعف المشترك لقدره كل مرحلة من مراحل الانتاج .

$$\text{قدرة المرحلة الاولى فى الساعة} = \frac{60}{3} = 20 \text{ وحدة}$$

$$\text{قدرة المرحلة الثانية فى الساعة} = \frac{60}{4} = 15 \text{ وحدة}$$

$$\text{قدرة المرحلة الثالثة فى الساعة} = \frac{60}{1} = 60 \text{ وحدة}$$

$$\text{قدرة المرحلة الرابعة فى الساعة} = \frac{60}{10} = 6 \text{ وحدة}$$

المضاعف المشترك للقدرة الانتاجية = 60 وحدة/الساعة .

وقت الانتاج للوحدة = دقيقة/الوحدة

اى أن الخط يجب أن يعمل بسرعة انتاج تساوى 60 وحدة فى الساعة اى يصل الانتاج الاسبوعى الى $60 \times 40 = 2400$ وحدة .

حيث يجب أن يتوافر العدد التالى من الآلات :

فى المرحلة الاولى = 3 آلات .

فى المرحلة الثانية = 4 آلات .

فى المرحلة الثالثة = 1 آلة .

فى المرحلة الرابعة = 10 آلات .

فاذا أنتج المشروع 2400 وحدة فى الاسبوع بتلك التجهيزات يكون استغلاله للآلات التى لديه كاملاً أى (100 ٪) .

لكن هل يستوعب السوق هذه الكمية ؟

∴ بحسب قدرة السوق يجب أن يكون تجهيز المصنع بالامكانيات اللازمة بشرية وآلية وغيرها .

ويهم المنتج في هذا المجال أيضا أن يحسب عدد الآلات اللازمة لتحقيق انتاج معين . فهو يجب أن يأخذ في حسابه معدل الكفاية الذي تعمل بموجبه الآلة ويتأثر هذا المعدل بطبيعة الحالة بعوامل منها : كفاءة أو قدرة العامل الذي يباشر الآلة ، نوع المواد المستخدمة ، الطاقة ، وعموما الآلة نفسها .

فلذا كان المطلوب حساب عدد الآلات اللازمة لانتاج يومى قدره ٩٠٠ وحدة من منتج معين ، وأن سرعة الآلة في الانتاج ٩٠ وحدة في الساعة ، وأن معدل كفاءة الآلة ٦٥٪ ، وأن ساعات العمل اليومى ثمانية ساعات .

نحسب أولا عدد الآلات لو كانت كفاءتها ١٠٠٪ .

$$١٠٠ \times \frac{١}{٨} = ١٢٥ \text{ آلة} .$$

∴ باعتبار أن كفاءة التشغيل هي ٦٥٪ يكون عدد الآلات :

$$١٢٥ \times \frac{١٠٠}{٦٥} = \text{آلة أى اثنين} .$$

وقد شجع كبر أحجام المشروعات على انتاج الآلات الكبيرة ذات الطاقة الانتاجية الهائلة ، مثال ذلك أنه في سنة ١٨٥٠ كان أكبر فرن لصهر الحديد ينتج ٤٥ طن في اليوم . وفي منتصف القرن العشرين نجد أفرانا تنتج ١٨٠٠ طن من الحديد الزهر في اليوم . وفي صناعة طباعة الصحف نجد أن أكبر آلة حديثة يمكنها أن تنتج في ساعة ونصف ما قدره مليون نسخة من جريدة تتكون من ٣٢ صفحة . وفي صناعة السجائر كان من نتيجة التطور في صناعة الآلات أن ارتفع انتاج الآلة من ٨٠٠ سيجارة الى ١٥٠٠ سيجارة في الدقيقة الواحدة .

ولعل استخدام الآلات في الإنتاج . واستخدامها بغزارة كبيرة هو الذى أعطى للإنتاج الكبير أهمية بالغة في نظامنا الصناعى الحديث .

فطبيعة استخدام الآلات تحقق وفرا كبيرا كلما تمكن المشروع من استغلال هذه الآلات استفلا لا اقتصاديا أى تشغيلها بطاقاتها الكاملة . وذلك بسبب طبيعة بعض أنواع المصروفات التى لا تتأثر بزيادة حجم الإنتاج أو نقصه . حيث نجد أن نصيب الوحدة المنتجة من هذا النوع من المصروفات يتناقص مع زيادة حجم الإنتاج في حالة استخدام نفس الإمكانيات . ويعرف هذا النوع من المصروفات « بالتكاليف الثابتة » وهى تختلف في طبيعتها عن التكاليف المتغيرة أو المباشرة التى تشمل عناصر التكلفة المرتبطة مباشرة بعدد الوحدات المنتجة . كتكلفة المادة الخام . وتكلفة العمل المباشر والمصروفات الصناعية المباشرة .

٣ — مزايا الإنتاج الكبير :

مما لا شك فيه أن اتباع سياسة الإنتاج الكبير يحقق للمنشأة عددا من المزايا منها :

(أ) تحقيق وفورات في الشراء :

المشروع الكبير يشتري على نطاق واسع . وهو بذلك يمكنه الحصول على ما يطلب بشروط أنسب ويحصل حينئذ على خصم الكمية ، ويتمتع بميزة املاء المواصفات التى يطلبها في المواد المشتراه على بائعى هذه المواد . وبذلك تسهل عملية تصنيعها . والاتجاه للعام يسير نحو سيطرة المشروعات الكبيرة على مصادر المواد الأولية التى تحتاجها في عملياتها الصناعية أو على الأقل املاء رغباتها على المنشآت التى تورد هذه المواد .

(ب) تحقيق وفورات في تكاليف الصنع :

ويكون ذلك نتيجة لعدم تغير بعض المصروفات بنسبة تساوى نسبة تغير كمية الإنتاج . فيكون نصيب الوحدة المنتجة من هذه المصروفات اقل في حالة الإنتاج الكبير . وكذلك يمكن في هذه الحالة استعمال الآلات المتخصصة . والاستفادة منها بأكثر قدر ممكن وبذلك تقل تكاليف الإنتاج .

كما أن تكلفة العمل للوحدة المنتجة تقل تبعا للاستفادة من الإنتاج الالى ومزاياه .

(ب) تحقيق وفورات في مصروفات البيع :

يمكن للمنتج على نطاق كبير أن يحقق وفرا كبيرا أيضا في مصروفاته البيع وقد يمكنه توفير عمولات وأرباح الوسطاء . كما يمكنه عن طريق دراسة الاسواق أن يوسع نطاق سوق سلعته . وينظم حملات اعلانية تكون ذات أثر فعال في زيادة مبيعاته .

(د) البحث والتطوير :

إن الانتاج الكبير يشجع على البحث وتطوير السلع . وانفاق الاموال اللازمة في التجارب . وتطوير السلع — نظرا لتوفير الامكانية اللازمة لدى هذه المشروعات .

(هـ) زيادة الثقة في منتجات المشروع :

إن الانتاج الكبير يساعد على بث الثقة في منتجات المشروع وتحقيق درجة كبيرة من الاستقرار في أسواق المنتج .

٤ — المشكلات التي يواجهها الانتاج الكبير :

(ا) ضخامة الاموال المستثمرة : يتطلب الانتاج الكبير استثمار مبالغ ضخمة في الآلات والمعدات وغيرها من الأصول الثابتة . وتكون هذه الأصول متخصصة لدرجة كبيرة . والانتاج يعتمد على الاستعمال الفزير للآلات بمعنى أنه يلزم استثمار مبالغ كبيرة في الآلات والمعدات قبل بدء الانتاج . وفي هذا الاتجاه يتعرض المشروع لمخاطر كبيرة . فإن أى تعديل في تصميم السلعة قد يتطلب تعديلات في الآلات المستخدمة أو اضافة عدد جديد ويتكبد المشروع خسائر كثيرة في استبدال هذه الآلات بآلات أخرى .

(ب) ضرورة وجود سوق كبيرة لتوزيع الانتاج : الدخول في ميدان الانتاج الكبير يتطلب ضمان توزيع الانتاج بما يكفى لتغطية التكاليف الثابتة والمتغيرة التي يتحملها المشروع .

(ج) مخاطر تغير الطلب على السلعة : ينطوى الانتاج الكبير على مخاطر مكلفة يتعرض لها المشروع في حالة تغير الطلب على منتجاته بحيث تضطر المنشأة للتعرض الى تضحيات كبيرة في الثمن وفي شروط البيع . لتخلص من الانتاج الذي لم يباع .

ثانيا - التبسيط والتنويع والتنميط

١ - تعاريف :

التخصص هو تركيز استغلال موارد الانتاج في صنع نوع محدد من أنواع السلعة المنتجة . وبعبارة أخرى هو تحديد نوع الانتاج ، وكلما زادت درجة التخصص تفرغ المصنع لانتاج عدد أقل من السلع أو أجزائها ، وتنتج السلعة عادة في مجاميع ، كل سلعة لها مجموعتها ، فمثلا انتاج الاحذية يتم في عدة أنواع وأشكال وكل نوع يتكون من مجموعة من المقاسات . وبذلك فان المصنع الذي ينتج الاحذية يضطر الى انتاج هذا العدد الهائل من الأنواع لكي تكمل المجموعة التي ينتجها من الاحذية . وفي كل نوع من هذه الأنواع نجد مجموعة من الآلات تنتج بها السلعة . وبقدر ما يكون انتاج المصنع كبيرا يمكنه الاستفادة من الآلات المتخصصة في انتاج نوع واحد وأما اذا كان الانتاج محدودا فانه يضطر الى استعمال الآلات غير المتخصصة ذات الأغراض المتعددة والتي يمكن استعمالها في انتاج أكثر من نوع واحد من السلعة . وهكذا نجد أن الانتاج الكبير يساعد على الاستفادة من مبدأ التخصص ومزاياه .

وعند انتاج كمية معينة من سلعة فان عدد المنتج من كل جزء من أجزاء السلعة يكون أكبر ما يمكن اذا كان التنوع في السلعة أقل ما يمكن وبعبارة أخرى فانه لخدمة سوق معينة (ذات طلب معين على سلعة معينة) يكون انتاج أجزاء السلعة على نطاق أكبر اذا كان التنوع في أشكال السلعة محدودا ، بمعنى أنه اذا نجح المصنع في تحديد أنواع السلعة لا يمكنه الاستفادة بالتبسيط ، ويقصد بالتبسيط تخفيض عدد أنواع وأشكال السلع المنتجة والتبسيط درجة من درجات التخصص يعتمد على مقدرة المشروع على توزيع كمية كبيرة من عدد محدود من أنواع السلعة والتبسيط هو « العملية » التي بواسطتها تلغى كل الاختلافات ، غير الضرورية في المنتجات أو العمليات أو المعدات ، وذلك بفرض الوصول الى العدد الأمثل من المتغيرات .

ولتوضيح مفهوم التبسيط وأثره على الانتاج نعرض المثال التالى :

مصنع للاحذية النسائية يحاول أن ينتج اصنافا من الاحذية تقابل مختلف الاذواق والرغبات ، فيجد أمامه عدد من الاصناف يتحدد بالعوامل الآتية :

١ — اللون : ولنفرض أن هناك أربعة ألوان موجودة فى السوق ،
الاسود والبنى والابيض والاحمر القائم .

٢ — المقاس : ولنفترض أن ستة مقاسات ينتجها المنافسون .

٣ — نوع الخامات : ولنفترض وجود ستة موديلات فى السوق .

٤ — الموديل : ولنفترض وجود ستة موديلات فى السوق .

هذه العوامل الاربعة تنتج لنا بالتوافق بينها عددا من الاصناف هو مضروب $4 \times 6 \times 4 \times 6$ أى ٥٧٦ صنفا . وطبيعى أن انتاج هذا العدد من الاصناف معناه عدد محدود جدا من كل صنف على حدة .
عاجزا اتجهت ادارة المصنع الى التبسيط ، وألفت ما هو غير ضرورى من هذه المتغيرات ولنفرض أنها وصلت الى التمسك بالتنوع التالى :

اللون : ثلاثة بدلا من أربعة .

المقاس : أربعة بدلا من ستة .

نوع الخدمة : اثنين بدلا من أربعة .

الموديل : ثلاثة بدلا من ستة .

تكون النتيجة أن عدد الاصناف بعد التبسيط يصبح $3 \times 2 \times 4 \times 3$
 $= 72$ صنف .

أما التنويع فهو زيادة عدد الانواع المنتجة من السلع وهو عكس التبسيط وهناك مرحلة أبعد من التخصص يصل اليها المنتج فى حالتين :

١ — عندما يقرر نمط أو نموذج قياسى للسلعة المنتجة ، أو لمجموعة السلع المنتجة أو لطريقة الصنع أو لانواع الخامات المستخدمة .

٢ — وعندما يتقرر تطبيق هذا المعيار في الصنع أو في مجموعة المصانع التي تنتج السلعة . وعندئذ يكون الانتاج نمطيا يتم طبقا لنمط أو معيار معين .

والنمط أو المعيار يقصد به تحديد المواصفات الخاصة بالسلعة أو بأدائها أو بتكوينها ، أو بطريقة صنعها ، أو بمدى تحملها ، هذا هو الانتاج النمطي ونقصد بالانتاج النمطي حصر انتاج السلعة في نوع يكون ذو مواصفات معلومة وبذلك يصبح انتاج السلعة على نمط **standard** أو نموذج معين يتمثل في هذه المواصفات القائمة . والتنميط هو في عملية اخضاع العناصر التي قد تتعرض لظروف التغير من وحدة الى أخرى اخضاع هذه العناصر لظروف معينة بحيث تصبح عوامل ثابتة

وهكذا نرى أن هناك ارتباطا وثيقا بين التبسيط والتنميط . فبعد تخفيض عدد أنواع السلعة المنتجة . أي التبسيط . هناك مجال لتنميط الانتاج في المجموعة المحدد من السلعة المختارة . كذلك فإنه عندما يتقرر تنميط الانتاج في مصنع معين فإنه غالبا يأخذ شكل التبسيط الذي يجب أن يتم قبل تحديد الانمط . ويؤكد **vance** (١) هذه الظاهرة بأنه كقاعدة عامة يعتبر التبسيط والتنميط متلازمين . بل أن التبسيط يجب أن يسبق التنميط .

٢ — مزايا التبسيط :

وأهم المزايا التي يجنبها المشروع من تبسيط :

(١) — التفرغ لانتاج معين لوقت أطول **long run** قبل الانتقال الى انتاج سلعة أخرى على نفس الالة مما يقلل الوقت في الانتقال من انتاج الى آخر ، وفي انتظار الخامات واعادة اعداد الالات للانتاج الجديد .

٢ — امكن الاستفادة بدرجة اكبر من الآلات بصفة عامة ، والآلات المتخصصة بصفة خاصة .

٣ — سهولة الكشف على السلع وقلة نفقاته .

٥ — انخفاض قيمة رأس المال الثابت المتعطل في الآلات والعدد والمكان .

٦ — انخفاض كمية المواد الخام والإجزاء المصنوعة والسلع النهائية التي نحتفظ بها في المخازن لتقليل أنواع السلع المنتجة .

٧ — تفرغ قسم التصميم والرسم للتجديدات والتحسينات ، لعدم انشغاله بالطلبات الخاصة بتعديل أو تحويل السلع التي ينتجها المشروع .

٨ — تبسيط العمل الكتابي والإداري المطلوب .

٩ — تركيز جهود رجال المبيعات في مجموعة محدودة من السلع .

وبناء على ذلك تزيد الكفاية الانتاجية في المشروع مما يقلل التكاليف ويخفض أسعار البيع ويزيد كمية المبيعات .

والتبسيط يفيد المستهلك في النهاية . فانه هناك أوجه وفر أخرى تتحقق في تكاليف التسويق . فالتبسيط يؤدي إلى خفض كمية المخزون من السلعة في مراكز التوزيع المختلفة ويحسن مستوى خدمة المستهلك بعد البيع ويخفض من تكاليف الصيانة (١) .

(١) في دراسة لعدد من مصانع الحلويات في القاهرة وجد أن غالبية هذه المصانع تحاول تقديم الأنواع المطلوبة في السوق مما لا يستدعي الاحتفاظ بعدد كبير من الآلات شبه الأوتوماتيكية والعدد اليدوية التي تفي بهذه الأغراض ، وغالبا ما يكون المصنع مستغلا لجزء بسيط من طاقته الانتاجية وتطبيق هذه الحالة على كثير من الصناعات المحلية .

وقد قامت في الولايات المتحدة سنة ١٩٢١ لجنة لدراسة وسائل منع الاسراف في الصناعة الامريكية وقد وجدت اللجنة أن الصناعة الامريكية في ذلك الوقت كانت على قدر من الكفاية يعادل ٥٠ في المائة من المستوى الاقصى الذى يمكن أن تصل اليه ، وقد اختبرت اللجنة عددا من العوامل التى تعتبر سببا في هذا الاسراف ، وكان أحد استنتاجاتها أن أصحاب المصانع كانوا يوزعون جهودهم على عدد كبير من السلع مما يؤدي الى دورات قصيرة في المصانع **Short runs** على خط الانتاج ، يتبعها تغير المواصفات وهكذا مما يزيد تكلفة الوحدة المنتجة ، وقد كان هذا نتيجة محاولة كل منتج تقديم أكبر تنوع من السلع التى ينتجها لكسب أكبر جزء ممكن من السوق (١) .

ويلاحظ أن عملية التبسيط تشمل المواد والاجزاء والمنتجات والعدد والنماذج المكتوبة والمعدات والالات وكل ما يشتري أو يصنع ويستخدم في مجموعة من الاحجام أو المقاسات أو الالوان أو التصميمات أو أى صفات أخرى مميزة .

وقد عقدت مصر اتفاقا مع الولايات المتحدة الامريكية بهدف تحسين الكفاءة الانتاجية للصناعة في مصر ومن المتوقع أن يساعد ذلك في تحسين وتبسيط أساليب العمل وخفض التكلفة .

٣ - مزايا التنويع :

التنويع معناه اضافة نوع أو أكثر الى أنواع المجموعة التى تنتجها المنشأة أو يكون باضافة مجموعات جديدة الى ما تنتجه المنشأة . وعادة ما يكون الاتجاه نحو التنويع بسبب الطلب المحدود على منتجات المنشأة ، وأهم المزايا التى يحققها التنويع :

(١) تقرير المجلس الانجليزى الامريكى الكفائية . (التبسيط في الصناعة ص ٥) .

- ١ — يساعد على زيادة حجم الانتاج نتيجة لزيادة المبيعات .
 - ٢ — يؤدي الى وجود مجموعات متناسقة من المنتجات .
 - ٣ — يساعد على الاستفادة من الامكانيات العاطلة او غير المستغلة للمشروع حيث يتوفر الطلاب على منتجات يمكن الاستفادة في انتاجها من امكانيات غير مستغلة الاستغلال الكامل .
 - ٤ — قد يؤدي التنوع الى الاستفادة من بعض مخلفات الانتاج التي لم يتسنى الاستفادة بها فيما سبق .
 - ٥ — يساعد التنوع على المحافظة على تشغيل المصانع على مدى اشهر السنة دون التعرض لزيادة التشغيل في شهور معينة حينما ينتج المشروع منتجا موسميا .
 - ٦ — يقلل المخاطر التي يتعرض لها المشروع نتيجة تقلب الطلب على منتجاته وذلك بتوزيع هذه المخاطر على عدد اكبر من المنتجات .
- اما عيوب التنوع فهي أنه يؤدي بعد حد معين الى تقييد العمليات الانتاجية وزيادة رقم المخزون من الخامات ، وقصر دورات العمل على الالات وصعوبة عمليات التخطيط والرقابة على الانتاج .
- ومن امثلة الاستفادة من سياسة التنوع في الصناعة المصرية ما قامت به شركة النصر للتليفزيون والالكترونيات باستغلال الطاقة الفائضة في الماكينات وخاصة في المكابس للمحولات وشركة الدلتا الصناعية والنصر للاجهزة الالكترونية والشركة العامة لوسائل النقل الخفيف وقد ارتفعت بذلك الكفاءة الانتاجية للماكينات .

٤ — الاتجاه نحو التنميط :

سبق أن أوضحنا أن التنميط يعتبر مرحلة تالية للتبسيط ، والواقع ان تحديد النمط الذي يسير عليه الانتاج يأتي نتيجة للبحث العلمي في المواصفات المختلفة التي يمكن أن تنتج السلعة بموجبها . واختيار

الانسب منها ، فانتِاج السلعة يمر بعدة مراحل تبدأ بعمل تصميمها الهندسى ، وعمل المواصفات الاولى الخاصة بالتصميم ثم انتاج السلعة فى كميات صغيرة واختيارها ، تتكرر العملية عدة مرات الى أن يتم اختيار انسب تصميم يفى بالفرض المطلوب ثم تمر مدة من الزمن يتم فيها انتاج السلعة للسوق بكميات وأنواع وأشكال مختلفة ، يدخل على التصميم والتكوين فى هذه المواد عدة تعديلات وتحسينات نتيجة للبحث فى الناحيتين التسويقية والفنية . الى أن يأتى وقت يعتقد فيه المنتج أن السلعة وصلت الى مرحلة متقدمة من حيث التصميم ، ويقرر أن يختار من بين الأنواع والأشكال المنتجة عددا قليلا يحدد له مواصفاته وينتجه على نطاق كبير وعلى نمط واحد ، وفى هذا الوقت يصبح الانتاج تمطيا ، ويبدأ المنتج فى استعمال آلات متخصصة تصنع هذا النوع الذى قرر انتاجه .

وبعتبر التَّمْيِطُ فِي الصَّنَاعَةِ ظَاهِرَةً مِنْ ظَوَاهِرِ الْقَرْنِ الْعِشْرِينَ :

ويصاحب هذه الظاهرة ، ظاهرة الاهتمام بتنميظ الانتاج الصناعى ، اتجاء آخر هو التوحيد القياسى ، ونقص ذلك اهتمام القائمين بأمر الصناعة بتوحيد المقاييس التى يستعملونها فى تحديد مواصفات الخامات أو المنتجات حتى يتم الوصول فى الميدان الصناعى الى مقاييس متعارفة على مدلولاتها أو أوزانها بحيث يتوحد القياس فى المصنع ، ويتم التماثل المنشود فى السلعة المنتجة ، أو الخامات المستعملة من ناحية الخصائص المميزة لوحداتها سواء فى الوزن أو فى الحجم أو الخصائص الكيماوية . وكان من الطبيعى أن اتجه الاهتمام الى أجهزة للقياس تتوافر فيها الدقة المطلوبة . واهتمت الدول الصناعية المتقدمة بالاشراف على انتاج أجهزة القياس أو ضبطها بصفة منتظمة .

ويأتى وقت تتجه فيه صناعة بأكملها ومن تلقاء نفسها الى تنميظ منتجاتها أو الجزء الاكبر منها ، أو تتدخل الحكومة فى تحديد مواصفات قياسية تنتج بموجبها السع فى هذه الصناعة ، والحالة الاولى تتحقق

غالباً في الصناعات التجميعية ، اذ كلما تماثلت مواصفات الأجزاء المستعملة في هذه الصناعة أفادت الصناعة من مزايا الانتاج الكبير ، والحالة الثانية يمكن ملاحظتها حينما تتجه الحكومة الى مراقبة الانتاج الصناعى ومواصفاته حرصاً على صالح المستهلك من النواحي الصحية أو الاجتماعية . أو حينما ترغب الحكومة تحديد الاسعار ومراقبتها . أو غير ذلك من الاسباب التى تتعلق بالصالح القومى .

٥ - اختيار النمط :

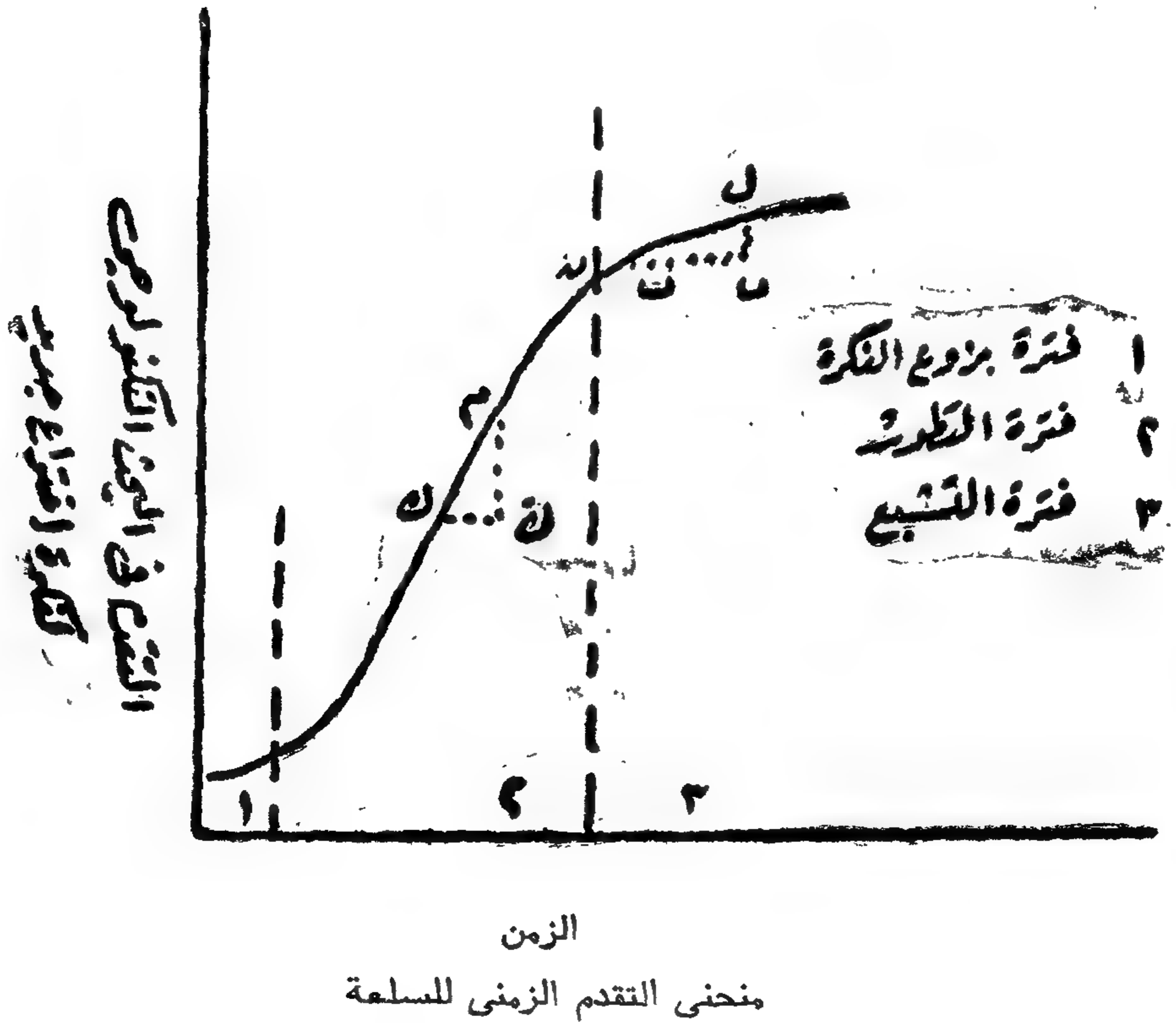
واختيار النمط أو المواصفات النمطية التى ينتج بموجبها السلعة يعتبر مرحلة هامة في تاريخ حياة السلعة ، فبعد أن كانت كسفا علمياً تصبح سلعة تجارية شائعة التداول ، فتحدد الانواع والدرجات لسلعة ما ينعكس في اماكن صنع هذه السلعة وبيعها اقتصادياً . والمثال القريب لذلك هو أن هيئة المعايير البريطانية حينما وضعت نمطاً معيناً لمواصفات الاسمنت بورتلاند وفرت على كل مهندس يستعمل هذه السلعة عمل الاختبارات الكيميائية التفصيلية للكشف عن التركيب الكيميائى للسلع التى تنتجها مختلف المصانع لكى يعرف مدى وفائها بالغرض المطلوب .

والمواقع أن تحديد الوقت المناسب لتنميط الانتاج يعتبر من أصعب المشكلات التى يواجهها المنتج . فالطلب على السلع في تغير مستمر . كما أن الأبحاث العلمية تحسن مواصفات السلع باستمرار . والمثال الذى يمكن أن نوردته لذلك هو حالة مصابيح الاضاءة الفلورسنت . فقد كان المنتجون في أول الامر يبذلون محاولات مستمرة لتحسين السلعة الجديدة واخراجها في وقت مناسب لكسب السوق .

غير أن تقدم البحث العلمى يوحى الى المنتج بالتريث حتى يخرج السلعة الى المستهلك في شكل احسن . وحتى يضمن استمرار انتاجه الجديد بمواصفات معينة لمدة أطول نسبياً . لأنه عندما يقرر المنتج اخراج سلعة للسوق فانه يجهز المصنع بما في ذلك خطط الانتاج لصنع هذه السلعة . وعند ادخال أى تعديل في التصميم أو التكوين يضطر الى

عمل تعديلات في خطوط الانتاج أو في المواد الخام .. الخ . وبذلك من المنتج يقاوم تغييره المواصفات من وقت الى آخر في حين أن المنافسة تضطره الى تحسين هذا الانتاج كلما توصل البحث العلمى الى تحسيناته جديدة في السلعة .

والاختراع عملية بطيئة التطور ، فالفكرة العامة تبرز ويتم اختبارها في المعمل ثم تتطور الفكرة الى سلعة تنتج على نطاق ضيق ثم يتسع تداولها تدريجيا وتصبح في متناول عدد كبير من الافراد ، وتظهر آثارها الاجتماعية بشكل ملموس . وقد قدرت الفترة التي تمر بين فكرة اختراع جديد واحتمال أثره على المجتمع بثلاثين سنة (١) ويمكن توضيح تطور أى اقتراح جديد في المدى الزمنى بالرسم البيانى التالى :



ويتضح من الرسم أن الاختراع يمر بثلاث مراحل زمنية حتى يصبح سلعة مكتملة انمو من الناحية التكنولوجية ، هذه المراحل هي بالترتيب مرحلة بزوغ الفكرة ، ومرحلة النمو ، ومرحلة التشبع .

في تحديد النمط عند أى نقطة على منحنى التقدم الزمنى معناه تثبيت المواصفات عند تلك النقطة . لذلك فإذا حددت الانمط عند النقطة ك يكون هناك تثبيت للمواصفات بالنسبة لسلعة المنتجة عند ذلك المستوى (الخط الافقى ك ك') . فعند الوصول الى النقطة ك يكون البحث العلمى قد وصل الى النقطة م ، وعلى ذلك فإن البعد ك م يمثل قوة الشد ، أو بعبارة أخرى الضغط على المنتج لتغيير مواصفات السلعة حتى تجارى التقدم العلمى الذى طرأ على الفكرة منذ تحديد المواصفات عند النقطة ك .

ومن الملاحظ أنه أثناء فترة التطور يكون تقدم البحث العلمى سريعا نسبيا ، حتى اذا وصلنا الى النقطة ن وهى بداية فترة التشبع يكون ظهور نتائج جديدة للبحث العلمى فى السلعة بطيئا نسبيا حيث يميل منحنى التقدم بدرجة أقل ، وتكون التحسينات طفيفة . ويصبح أى تحديد للمواصفات بعد هذه النقطة يقرب من منحنى التقدم نفسه ، فان قوة الشد أو الضغط على المنتج بالبعد ب ل فى المرحلة الثالثة وهو أقل من البعد السابق ك م .

وعلى ذلك فيمكن للمنتج ان يحدد المواصفات فى هذه المرحلة ولا يغيرها لمدة طويلة دون أن يكون قد تخلف تخلفا ملحوظا عن التقدم العلمى فى السلعة وقد خلص Bethel بالاستنتاجات الآتية :

١ — لا يمكن تحديد المواصفات النمطية للانتاج قبل الوصول الى فترة التشبع فى تطوير السلعة ، لان تحديد الانمط قبل هذه المرحلة يجعل التعديل المستمر لهذه الانمط حتما لمجاراة التقدم .

٢ — التنبؤ يحارب التقدم لانه يثبت الظروف عند نقطة زمنية معينة لان قوة الشد الى أعلى لتغيير المواصفات تقابلها قوة جذب أخرى

في اتجاه مضاد لايقاف التقدم ، ومنع تكبد نفقات رأسمالية جديدة .
ومما يؤخر وصول نتائج هذا التقدم الى مستهلك للسلعة .

٣ — من الضروري الاقتصار على أقل عدد ممكن من المعايير الأساسية حتى يكون الانتاج مرنا . لان التوسع في الاستعانة بالمعايير الانتاجية يحد من قدرة المشروع على الاستفادة من التطور العلمى والمحافظة على مستهلكى سلعته الذين يسمعون دائما الى الحصول على أحدث المنتجات .

هكذا نرى أن الاعتراض الرئيسى على التمييط فى الانتاج هو عدم المرونة ومقاومة التطور والتجديد فى السلعة ، حيث أن التمييط يتبعه تخصيص الآلات لانتاج واحد وأية محاولة للتعديل بعد ذلك تلقى مقاومة كبيرة لان التغير حينئذ يعنى تحمل مصروفات كبيرة فى تعديل أو تغيير العدد والآلات المستعملة .

٦ — مزايا التمييط :

غير أنه بالرغم من ذلك فإن التمييط له مزايا عديدة نلخصها فيما يلى :

فوائد فى الشراء :

١ — بفضل المعايير تصبح عملية الشراء روتينية . وكذلك تصبح المنافسة على أساس صحيح كما فى حالة سوق القطن العالمية . حيث يوجد تدرج معروف لأنواع القطن يتم التعامل بموجبه .

٢ — وضع المعايير يقوى الرابطة بين البائع والمشتري حيث أنها تضيق نقط الخلاف بينهما وتسهل التسلم والتخزين .

٣ — والمعايير تقلل من أنواع المواد والاجزاء التى يلزم شراؤها وبذلك يمكن الاستفادة بشراء الكمية .

٤ — المعايير تمكن من البيع والشراء على أساس (الكونترانات) بالنسبة لموسم الشراء وبذلك تقلل من الاستثمار في عملية الشراء .

٥ — ونتيجة لتحديد التنويع يقل رأس المال المستثمر في الخامات .

٦ — وبفضل المعايير تسهل عملية الشراء في الاصناف التي حددت لها مواصفات معيارية ويتفرغ موظفو المشتريات الى العمليات غير العادية . فمثلا في مصنع القطن يعتبر المجهود الذى يبذل في شراء القطن ضئيلا بالنسبة لعمليات شراء المواد الاخرى . كالاصباغ . والمواد الكيماوية الاخرى .

فوائد في الانتاج :

١ — تقل هذه الطريقة من تنويع الانتاج . وبذلك يستفيد المصنع من انتاج الكمية . وذلك عن طريق اوجه الوفرة التي تتحقق من توحيد نوع المنتجات ، ففي حالة التنويع وتحويل خط الانتاج من نوع الى آخر بصفة متكررة يلزم أولا عند كل تغيير اعادة اعداد الالات . وفي اثناء هذا يستلزم الامر عند بدء العمل من جديد على خط الانتاج — تجربة الالة لدقائق معدودة كما ان كمية من المواد الخام تضيع في هذه التجربة . والتحول من انتاج الى آخر على خط الانتاج يستلزم جهودا في تخطيط الانتاج لمنع تعطيل وصول الخام وتنقل السلع المنتجة من جانب الالة الى المرحلة التالية . او الى المخزن .

٢ — كذلك تنحصر انواع ومقاسات العدد والالات المستعملة في عدد محدود مما يميل بها الى التخصص . وبصفة عامة يستطيع المصنع الاستفادة من جميع ما ايا الانتاج المستثمر في المصنع .

٣ — يسهل تمرين العمال حيث ان العمل في المرحلة الانتاجية المختلفة يستمر على وتيرة ثابتة .

٤ — ثبات العمل على وتيرة واحدة يمكن الادارة من دراسة طريقة اداء العمل وتحسينها . والوصول الى وضع نموذجي لظروف العمل . تحديد طريقة نموذجية للاداء .

- ٥ — وبفضل تحديد الانماط يمكن وضع قواعد العمليات الصناعية .
وبذلك يسهل الانتاج والرقابة على النوع . وتوحيد طرق الكشف
عليه . كما يسهل تحديد القدرة لانتاجية المصنع .

قوائد في البيع :

- ١ — بفضل الانماط يتحدد عدد الاصناف المباعة ، وبذلك يمكن
تركيز جهد رجال البيع على عدد محدود من السلع .
٢ — يمكن كذلك الدعاية والاعلان عن عدد محدود من السلع ،
مما يكون له آثار أعمق .
٣ — بفضل المعايير يسهل الحصول على قطع الفيار اللازمة
لاستبدال القطع المستهلكة وتصبح الصيانة ميسرة . وهذا يسهل مهمة
إدارة المبيعات على تزويد العملاء بخدمة ما بعد البيع .
٤ — تساعد المواصفات المعيارية على مقارنة السلعة بسلع
المنافسين بدرجة أدق ، حيث تكون المواصفات معروفة ، وهذا يمنع أو يحد
من غش المستهلكين .

قوائد في الإدارة :

- كذلك فان للانتاج النمطي قوائد في الناحية الادارية للمشروع .
فهنا يمكن الادارة أن تضع المعايير لكفاءة العمال والاقسام والادارات ،
وبذلك تسهل مهمة الادارة ، وتنحصر في الاشراف على الحالات
الاستثنائية **Management by Expection** أن مدير الادارة أو مدير
القسم بعد تحديد مستويات الاداء لا يحتاج لان يرجع اليه الا في
الحالات التي هي دون هذه المستويات .

الفصل التاسع

تصميم المنتج وتطويره

المبحث الاول

الجوانب الفنية في التصميم

تصميم السلعة مسئولية اجتماعية :

ذكرنا أن الهدف الرئيسى للمشروع الصناعى يجب أن يكون إنتاج سلعة يحتاجها المجتمع . وذكرنا كذلك أن مقياس حاجة المجتمع لهذه السلعة هو استعداده لى يدفع فيها أكثر مما أنفق فى صنعها . والخطوة الاولى فى الصنع هى وضع التصميم المناسب .

والسلعة التى تقوم بصنعها قد تكون سلعة مبتكرة تؤدى خدمة جديدة للمستهلك ، وقد تكون سلعة مشابهة لما ينتجه مشروع صناعى آخر قائم فعلا ، وفى هذه الحالة يجب أن تمتاز السلعة المنتجة عن مثيلتها فى السعر أو فى النوع أو درجة جاذبيتها للمستهلك . وسواء كانت السلعة مبتكرة أم يوجد مثلها فى السوق فإن المشروع الصناعى لى يواصل نشاطه يجب أن يستمر فى التجديد والابتكار ، بتقديم جديد من وقت لآخر للسلعة التى ينتجها ، أو سلعة جديدة للمستهلك حتى يتمكن المشروع بذلك من مواجهة المنافسة ومجاراة التغير فى أذواق المستهلكين وعاداتهم وطبائعهم وبدون هذا التجديد يفقد المشروع الصناعى حيويته بالنسبة لجمهور المستهلكين ، وهذا يجعل البحث الدائم فى خصائص السلعة واحتمالات التحسين فيها وكذلك فى خصائص السوق المحتملة ضرورة لكل مشروع صناعى .

وتختلف درجة أهمية وظيفة البحث والتصميم بالنسبة للمشروع الصناعى تبعاً لنوع السلعة المنتجة ، ففى حالة السلع التى يحتاج

صنعها إلى دقة فنية عالية . أو التي يتضمن استعمالها إدارة أجزائها . كالسيارة والثلاجة ، نجد أن التصميم ذو أهمية بالفئة من حيث أداء السلعة الفرض المطلوب منها ، ومن حيث مظهرها الخارجى وسهولة استعمالها وصيانتها ، كما أن للتصميم فى هذه السلع ارتباطا كبيرا بتكلفة انتاج السلعة . وفى هذه الحالات نجد أن التصميم من اختصاص احدى الادارات الرئيسية للمشروع يشرف عليه أحد المديرين ويكون على اتصال مباشر برئيس مجلس الإدارة فى السلع البسيطة كالادوات المنزلية الخفيفة . فان القسم الذى يختص بالتصميم قد يتبع مدير الانتاج (١) .

تبدأ عملية التصميم فى أغلب الاحوال فى لجنة تضم ممثلين للمبيعات والمشتريات والادارة الهندسية والادارة المالية ، وتدرس اللجنة تقارير عن السوق المحتملة للسلعة وتوقعات البيع ورغبات المستهلك من حيث الشكل والحجم والوظيفة التى تؤديها والسعر الذى يباع به ومدى ملاءمتها وتوافقها مع مجموعة السلع التى تنتجها المنشأة ، فاذا وافقت اللجنة من حيث المبدأ على جدوى انتاج السلعة يبدأ المهندسون فى عمل التصميمات المبدئية والنماذج الجسمية . فاذا وافقت اللجنة عليها من حيث المبدأ تعد دراسات تفصيلية تبين التصميمات المقترحة للاجزاء الرئيسية وتحدد مدى استعداد المشروع لانتاجها والاعتماد على شرائها مصنوعة وتقديرات التكلفة للاجزاء المختلفة ، وتعرض هذه الدراسات على اللجنة ، فاذا ما وافقت عليها يرجع غالبا إلى السلعة المختصة لقرار التصميم ثم تبدأ بعد ذلك العمليات التفصيلية التى تختص بها إدارة التصميم وتصبح مسئولية هذه الإدارة (أو القسم المختص) وضع الرسومات التنفيذية والتعليمات وقوائم بالمواد وامداد الادارات المختصة بهذه المعلومات . ويتخلل هذه الدراسة عمليات تبادل رأى ومعلومات بين ادارات كثيرة فى المشروع ، كما أن التصميم النهائى للسلعة يعرض بشكله وحجمه الطبيعى ، ويستدعى الامر قبل تقديم السلعة الى السوق فى كميات كبيرة انتاج كميات محدودة لاختبار مدى قبولها ومعرفة الملاحظات عليها مما يؤدي إلى اجراء بعض التعديلات فى التصميم .

(١) انظر الاشكال التنظيمية التى سبق توضيحها .

وبالنسبة للمشروعات التى تنتج لطلاب العميل يتفق على تفاصيل التصميم من البداية أو يتقدم المنتج باقتراحاته فى هذا الشأن حتى اذا ما تم الاتفاق على التصميم النهائى تبدأ الاعمال التنفيذية فى التصميم .

٢ — الرسوم الهندسية :

تعتبر الرسومات الهندسية وسيلة الاتصال الرئيسية بالنسبة للتصميم فى صناعة تشكيل المعادن ، وهى تعتمد على تعبيرات متعارفه على مدلولاتها صالحة للتفاهم بين المصممين والمنفذين . وهى تتداول بين أعلى مستوى ادارى فى المنشأة وبين العامل الذى يياشر الالة فى أرض المصنع ، كما أنه ليس من الضرورى على من يستعملها أن يكون قادرا على انتاج هذه الرسومات . وفى العادة يمكن اكتساب الخبرة فى قراءة الرسومات بعد فترة قصيرة من التدريب للتعرف على مدلولات الرسومات والمساقط المختلفة التى تحتويها .

٣ — مكونات المواصفات :

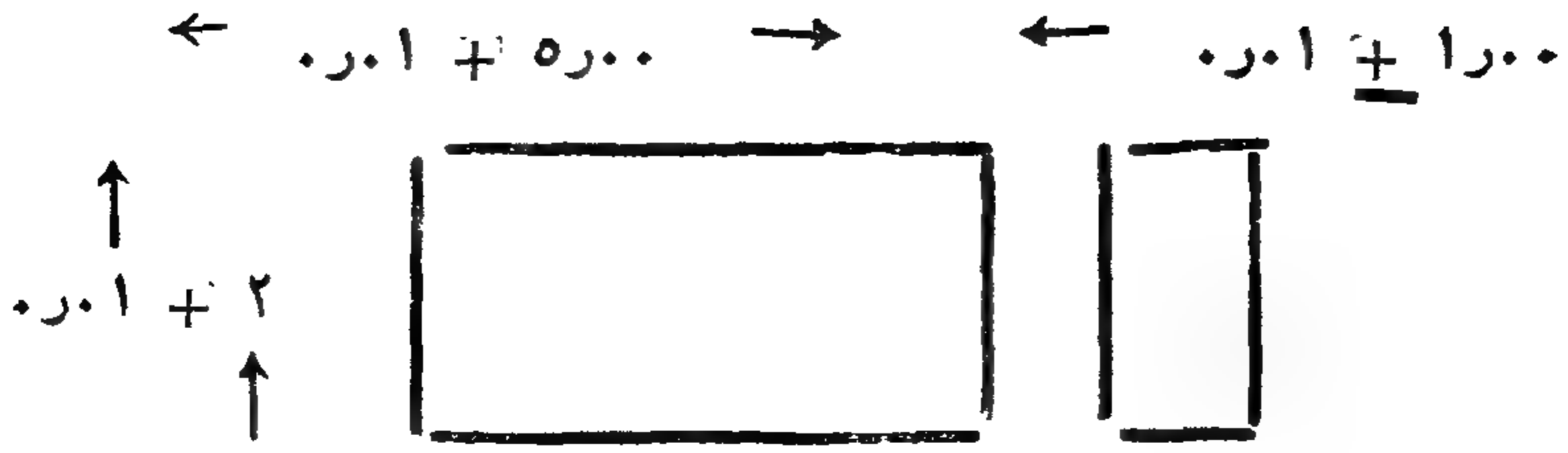
يقضى الامر فى جميع مراحل الانتاج اتخاذ قرارات تتعلق بتحديد المواصفات التى يقوم بموجبها العمل . ويجب أن تتوافر فى هذه المواصفات خصائص معينة حتى تأتى بالغرض منها . ولذلك فان واضع المواصفات يجب أن يقرر أولا ما هى هذه الخصائص لطبيعة العملية أو نوع المواد المستعملة .

تتعلق هذه الخصائص بدرجة الوضوح التى يلزم مراعاتها فى تحديد المواصفة ومدار الدقة التى يجب أن تتصف بها ، وعدد المتغيرات التى يجب أن يخضع للضبط بالمواصفات .

والمقصود بالوضوح أن تعبر المواصفة عن المطلوب دون غموض أو احتمال للبس فى فهم المقصود .

فاذا قرأنا الرسم التالى فقد يفهم منه أنه يمثل كتلة .

(م ١٢ . — ادارة الانتاج)



مقاييسها $1 \times 0 \times 1$ مع مسموح مقدار \pm لكل هل يعنى ذلك أنه يسمح باختلاف المقاس في جانب واحد أو في الجانبين . بمعنى أن أحد السطحين يحتوى على تقوسات في حدود 0.1 سنتيمتر بالزيادة أو النقص ، أم أن الهامش مسموح في كل من السطحين في نفس الوقت . كذلك ما هي الدقة المطلوبة في الزوايا . وما هي درجة نعومة السطح المطلوبة ، وكذلك ما هو المكان المناسب للقياس عند الاطراف أو في الوسط . كل هذه الاسئلة لا تجد الاجابة المطلوبة في الرسم الموضح ، وهذا قد يؤدي الى حدوث في اختلاف في المواصفات الفعلية عن المطلوب مما قد يؤدي الى صعوبات في المراحل الانتاجية التالية أو في أداء السلعة لوظيفتها .

هذه مشكلة فنية لحد ما ، لكن هي تنبع أساسا من ضعف وسيلة الاتصال الموجودة والاعتماد على الاتصالات غير الرسمية أو العرف السائد دون الاستناد الى قرارات واضحة في هذه المسائل التي أبرزناها . كما أن لها أبعاد اقتصادية تتعلق بتكلفة الصنع .

أما عن الدقة اللازمة في المواصفات فيقصد بها مقدار المسموحات المتاحة في المواصفات ومدى ضرورتها ، وفي العادة يكون المصممون أكثر ميلا الى التدقيق في المواصفات عن المنفذين ، ويلاحظ أن هناك علاقة بين الدقة المطلوبة وبين تكلفة الانتاج ، فكلما كانت الدقة عالية أصبحت المسموحات ضيقة وزادت التكلفة ، ويجب ألا تتصور أن التماذي في الدقة يضر بالانتاج لان فاعلية النظام الانتاجي كما سبق أن أوضحنا تعتمد على تقديم السلعة بالمواصفات التي يطلبها مستعملها بمعنى أن تنجح السلعة في أداء الغرض المطلوبة له ، ويسعى كثير من المنشآت الى اشراك رجال الانتاج مع مهندس التصميم في وضع المواصفات حتى

تكون الاعتبارات التنفيذية محل نظر عند تحديد المواصفات ، ويجب أن يكون الهدف من هذا الاشتراك هو تحقيق النوع بأقل تكلفة ممكنة

أما عن المتغيرات التي يجب أن تخضع للضبط بالمواصفات فهذه جاءت نتيجة الانتاج الكبير وتخصص العمل وما تبع ذلك من فصل وظيفة التنفيذ عن التصميم من جهة وتعدد المسؤولين عن التنفيذ من جهة أخرى فهناك من المسائل في تنفيذ مواصفة معينة ما قد يخضع لتقدير الشخصى لرجال التنفيذ ، وفي هذه الحالة قد يختلف تقدير واحد عن الآخر فاذا كان المنتج ينتقل من يد إلى أخرى في عمليات مترابطة زاد العبء على المصمم في ضرورة تحديد مواصفات تفصيلية لكل مرحلة ، وعلى واضع التصميم أن يقدر مثل هذه المواقف ويقرر المتغيرات التي يجب أن تخضع للمواصفة المطلوبة . وكذلك أى هذه المواصفات يجب أن تخضع لرقابة الجودة للتأكد من تنفيذ المواصفة وعدم الانحراف عنها ، وفي كثير من هذه الحالات يأخذ المصمم في اعتباره تكنولوجية العملية الصناعية مع العوامل التسويقية والطبيعية البشرية ، ففى بعض الحالات يكفى العناية باختيار المهارات والتدريب الفنى للاطمئنان الى مقابلة المواصفات الضمنية دون حاجة الى تحديد هذه المواصفات صراحة والعمل على التأكد من تنفيذها . وما يقتضيه ذلك من تكلفة اضافية وكما سبق القول هذا هو أحد المجالات التي تدخل في نطاق قرارات إدارة الانتاج ويتطلب دراسة عدد من العوامل الهامة المتعلقة بظروف الانتاج .

المبحث الثاني

الجوانب الاقتصادية في التصميم

١. - خصائص التصميم الجيد :

وهنا عناصر ثلاثة يجب أن توافر في التصميم الجيد للسلعة المنتجة :

أولاً - كفاءة الاداء الفنى :

ويقصد به أداء السلعة للوظيفة المقصودة منها وهنا تجب مراعاة مدى كفاءة السلعة في أداء وظيفتها ، ومدى القدرة المطلوبة لإدارتها ، أو تكلفة هذه الإدارة ، وسهولة تركيبها وصيانتها ، وقوة احتمالها للاستعمال .

ثانياً - جاذبية السلعة للمستهلك :

يجب أن تجد السلعة طلباً عند المستهلك وأن تفي بدافع الشراء الذى يجذبه إليها فالشكل الانسيابى مثلاً جاذبية خاصة عند المستهلكين ، وهذا هو الاتجاه فى تصميم موديلات السيارات ، وغالبية السلع الأخرى فى السنين الأخيرة وقد يجد المنتج أن ما يجذب المستهلك للسلعة عامل آخر غير المظهر الخارجى . ومثال ذلك ما وجدته إحدى الشركات المنتجة لماكينات قطع الحشائش ، من أن سهولة تزييت الماكينة وصيانتها عامل هام عند المستهلك وبتوحيد مكان التزييت وسهولة الوصول إليه وجدت السلعة قبولا أكثر عند المستهلكين منها حين كان التزييت فى أماكن متعددة يصعب الوصول إلى بعضها هذا بالرغم من أن هذا التعديل يتعارض مع الاداء الفنى .

ثالثاً - اعتدال تكلفة الانتاج :

ويعتبر تصميم السلعة أهم عناصر التكلفة فى معظم الحالات ، فاستعمال المثقاب فى ثقب المعدن يكلف أكثر من استعمال المكبس وكلمة قل عدد الثقوب انخفض سعر التكلفة ، وقد يتعارض هذا مع كفاءة

الاداء أو سهولة الصيانة أو جاذبية السلعة للمستهلك من المهم حفظ التوازن بين العناصر الثلاثة . الاداء الفنى ، والجاذبية وتكلفة الانتاج .

٣ — تعديل التصميم الحالى للسلعة :

ويحتاج تغير تصميم السلعة أو تقديم سلعة جديدة الى تكاليف باهظة فى البحث فى طريقة تحسين التصميم الحالى ، واعداد الرسومات والمواصفات التى تختص بالتصميم الجديد لذلك فان قرار تعديل التصميم أو انتاج سلعة جديدة يجب أن تسبقه دراسة لعدد من المسائل المهمة نذكر منها :

أولا — أثر التعديل على ربحية المشروع :

عند تقديم تعديل لسلعة قائمة يجب تقدير أثر هذا التعديل على الربح الذى يحققه المصنع من انتاج السلعة الحالية ، فيقدر الطاب المحتمل على السلعة الجديدة والوقت والجهد اللازمين لإجراء التعديل ، وكذلك تكاليف الصنع وما يتحمله المشروع نتيجة الاستغناء عن أجزاء مصنوعة طبقا للتصميم المعدل ، أو مواد كانت تستعمل قبل التعديل كذلك يجب دراسة الحاجة الى اضافة امكانيات انتاجية جديدة ويجب التحقق من امكانية الاستغلال التجارى للسلعة على ضوء ما سبق .

ثانيا — أثر السلعة الجديدة على تشكيلة منتجات الشركة واستغلال

وسائل الانتاج والتوزيع :

هل السلعة الجديدة مكملة لمجموع السلع التى ينتجها المصنع ، وهل عند انتاجها يتحقق استغلال وسائل الانتاج أو التوزيع التى فى حوزة المشروع بكفاية أكبر ؟

يجب العمل بقدر الامكان على تكملة النقص القائم فى مجموعة السلع التى ينتجها المشروع . فمثلا اذا كانت السلعة الحالية موسمية يستحسن انتاج سلعة أخرى تباع فى موسم كساد السلعة الاولى ، أو انتاج سلعة تستعمل فى انتاجها نفس الآلات والقوة العاملة التى فى حوزة المصنع أو سلعة تباع بنفس الوسائل التى تباع بها السلعة

المنتجة حالا ، مثال ذلك ما اتبعه مصانع شفرات الحلاقة « جيليت » عندما أضافت « كريم الحلاقة » الى قائمة منتجاتها لانه يباع في نفس المحلات التي تباع الشفرات ، رغم اختلاف أدوات الصنع ، ويجب عند ادخال التعديل مراعاة اثر ذلك على امكانيات الصنع والتوزيع الحالية .

ثالثا - اثر السلعة الجديدة على توزيع السلعة الحالية :

يجب دراسة اثر ادخال السلعة الجديدة أو التصميم الجديد على التوزيع الحالي للسلعة ، وبالتالي على الارباح التي يحققها المشروع . وقد يجد الباحث من الصالح تقديم سلعة منافسة لسلع تقدمها المنشأة ، لضعف القوة الشرائية للمستهلكين أو أحجامهم عن شراء السلع المرتفعة الثمن حيث يتجه المنتجون الى تقديم سلع ذات ثمن مخفضة ليحافظوا على حجم مبيعاتها ومستوى أرباحهم .

يجب قبل اقرار تصميم السلعة أو عند تقديم سلعة جديدة مراعاة حقوق الاختراع المملوكة للآخرين ، كما أنه من اللازم حفظ حق المنشأة في اختراع الجديد أو الماركة الجديدة بالوسائل القانونية المشروعة ، ويخول القانون المصري للمخترع أو مسجل براءة الاختراع الحق في استغلالها لمدة خمس عشرة سنة ولصاحب البراءة الحق في طلب تجديدها مرة واحدة لمدة لا تتجاوز خمس سنوات ، بشرط أن يطلب التجديد في السنة الأخيرة ، وأن يثبت أن للاختراع أهمية خاصة ، وأنه لم يجن منه ثمرة تناسب مع جهوده ونفقاته (١) .

رابعا - استغلال العادم :

كما أن استغلال العادم يعتبر من أهم الوسائل التي يجب دراستها منذ البداية فقد يكون هذا العنصر مصدر ربح للمنشأة يعزز قرار المنظم بإنتاج السلعة .

ومن أمثلة ذلك إنتاج بعض أنواع لعب الأطفال في مصنع للأدوات المنزلية من أشرطة الصفيح العادم .

(١) القانون رقم ١٣٢ لسنة ١٩٤٩ مادة ٢٠٣ .

المبحث الثالث

الجوانب التنظيمية للتصميم

والقسم الذى يختص بعمليات التصميم المشار فى هذا الفصل هو قسم التصميم والتطوير أو إدارة البحوث فى المشروعات الكبيرة ويطلق عليه أحيانا قسم التصميم والرسوم ، ومهمة هذا القسم تنحصر فى الوظائف الآتية :

١ — اعداد التصميمات والرسوم المبدئية وتحديد المواصفات النهائية .

٢ — اعداد الرسومات التفصيلية لصنع الاجزاء أو تجميعها .

٣ — القوائم الخاصة باجزاء السلع المنتجة .

٤ — الاشراف على نظام دقيق لاجراء التمديدات اللازمة عند تغيير تصميم السلعة .

٥ — الاشراف على نظام لحفظ مستندات التصميم والرسم .

٦ — اعداد صور الرسومات وقوائم الاجزاء .

وعادة تخصص لكل وظيفة وحدة ادارية فى داخل ادارة التصميم ذلك لان طبيعة العمل فى كل منها ودرجة فنيته تختلف اختلافا كبيرا ونشرح فيما يلى اهم الاعمال التى تتضمنها كل وظيفة .

أولا — اعداد التصميمات والرسومات المبدئية ، وكذلك المواصفات النهائية :

هذه أهم وظائف التصميم ، ويقوم بها المهندسون المختصون فيها وهى تتضمن جانبا كبيرا من البحث والاستقصاء فأول ما يقوم به المهندس عند ورود المواصفات الأجمالية للسلعة من قسم المبيعات هو

أعداد بعض التصميمات وتجربتها واختيار أحسنها ، وبعد الموافقة على التصميم يضع المهندس المواصفات والقياسات النهائية .

وأهم ما يجب أن يراعيه المهندس في هذه المرحلة هو التوفيق بين مطالب رجال البيع أو المشترين من ناحية وامكانيات المصنع من ناحية أخرى .

ثانياً — أعداد الرسوم التفصيلية لمصنع الاجزاء وتجميعها :

يقوم بهذا العمل رسامون وظيفتهم ترجمة التصميم الذى وضعه المهندس الى رسومات تفصيلية يقرأ منها العامل لتنفيذ المطلوب ، وفى حالة الانتاج النمطى يجب اعداد رسم خاص لكل جزء من اجزاء السلعة — أما فى حالة اعمال المقالات أو انتاج الطلبيات ، فقد يلجأ الرسام الى الجمع بين أكثر من جزء من اجزاء السلعة فى رسم واحد ، ويعاب على هذه الطريقة أنها تؤدي الى تكرار عدد من الرسومات المعقدة التى تأخذ كثيراً من وقت الرسامين . كما أنها تؤدي الى التقيد بتنفيذ جزء واحد من العمل وانتظار الانتهاء من هذا الجزء قبل امكن بدء العمل فى جزء آخر ، بمعنى أنه لا يمكن الجمع بين أكثر من جزء واحد فى التنفيذ ، لان المرجع وهو الرسم لا يمكن تجزئته ، ومن المفضل أن يقتصر الرسم على جزء واحد فقط ، سواء فى حالة انتاج السلعة النمطية أم فى حالة انتاج الطلبيات .

ثالثاً — أعداد قوائم المواد للاجزاء المكونة لكل سلعة ينتجها المصنع :

هذه القوائم تعتبر المرجع عند اعداد كشوف المشتريات ، وفى تقدير التكاليف وفى التخطيط والتجميع وهذه القوائم يقوم باعدادها موظفو القسم الهندسى وهى تستمد أهميتها من الأغراض التى تستعمل فيها ، كذلك ترجع الى هذه القوائم عند انتاج سلعة سبق صنعها وتحتوى على بيان المواد المطلوبة لمصنع الاجزاء المكونة للسلعة ومواصفات هذه المواد والكميات التى تلزم لكل وحدة من السلعة .

رابعاً — نظام لاجراء التعديلات اللازمة عند تغير تصميم السلع :

تقتصر مهمة القسم الهندسى فى حالة مصانع الانتاج المستمر على ادخال بعض التعديلات فى تصميم السلعة المنتجة من وقت لآخر ، ويقوم هذا القسم عادة بجمع المعلومات اللازمة من الاقسام الاخرى للتعرف على اثر التعديل .

فبالنسبة للجزء الذى سيتغير تصميمه يطلب بيان بتكاليف انتاجه من قسم التكاليف ، وكذلك الكمية الموجودة فى المخازن من هذا الجزء والكمية التى هى تحت الصنع او التى طلبت من موردين اذا كان هذا الجزء يشتري مصنوعا كما ان القسم الهندسى يطلب حسابا تقديريا لتكاليف التغيرات المطلوب اجراؤها بالنسبة للالات والعدد التى قد يلزم شراؤها او تعديلها ، هذا بجانب حساب تكاليف صنع الجزء بعد تعديل تصميمه ، وبعد جمع هذه المعلومات ومعرفة اثر التغير المزمع فى تصميم السلعة ، يمكن لرئيس القسم الهندسى بالتشاور مع مدير الانتاج ومدير البيع ان يقرر مدى افضلية عمل التغير .

خامساً — الاشراف على نظام حفظ مستندات التصميم والرسم :

ينحصر عمل هذا القسم بالنسبة لمستندات التصميم والرسم فى حفظ هذه الرسومات واعطاء كل رسم رقم خاص به هو نفس رقم الجزء الذى يحتويه الرسم ، وكذلك تسجيل التعديلات التى تجرى من وقت لآخر على الرسومات ، ويقوم بتوزيع رسومات الاجزاء حسب الطلب عليها من الاقسام التى يوكل اليها التشغيل واعادة حفظها بعد انتهاء الحاجة اليها .

سادساً — اعمال التصوير والطبع :

يقوم القسم بالاضافة الى ما سبق بعمل النسخ المطلوبة من الرسومات والقوائم التى تلزم المصنع والادارات الاخرى ويعتبر فى ذلك آلات التصوير الكهربائى والطباعة وانتاج النسخ .

الفصل العاشر

الاجور

طرق دفع الاجور

اهتم التشريع الصناعى فى مصر بالاستفادة بالحافز المادى فى الصناعة حثا للعاملين وتشجيعا لهم على رفع كفايتهم فى العمل . ولاشك أن نظم الحوافز اذ استندت على أساس علمى فانها تكون محققة لاهدافها وتساعد على زيادة الانتاج وخفض التكلفة .

فقد قضت المادة ٢٢ من القانون رقم ٦١ لسنة ١٩٧١ باصدار نظام العاملين بالقطاع العام ، بأن يضع مجلس ادارة الوحدة الاقتصادية نظاما للحوافز يراعى فيه الوضوح وسهولة التطبيق ويجوز لمجلس الادارة وضع نظام للعمل بالقطعة أو بالانتاج أو بالعمولة بحيث يتضمن معدلات الاداء الواجب تحقيقها بالنسبة للعامل أو مجموعة العاملين والاجر المقابل لها وحساب الزيادة والنقص فى هذا الاجر عند زيادة الانتاج أو نقصه عن المعدلات المقررة : وذلك دون التقيد ببداية ونهاية مربوط المستوى الوظيفى المعين فيه العامل .

ان الطريقتين الاساسيتين اللتين تتفرع منهما كل نظم الاجور التشجيعية هما طريقة الاجر الزمنى وطريقة الاجر بالانتاج . وفى كثير من الحالات تكون الطريقة المتبعة لدفع الاجر طريقة مشتركة مقتبسة من النظامين معا ، وبمعنى أن جزءا من الاجر الذى يتقاضاه العامل يكون على أساس الوقت الذى قضاه فى العمل ، والجزء الاخر من الاجر يكون على أساس كمية المنتج .

ويكون الاجر الزمنى عادة بتحديد فئة للاجر عن وحدة زمنية يقضيها العامل فى العمل ، ساعة أو يوم أو أسبوع أو شهر .

أما نظم الدفع بالانتاج فتكون عادة أما بتحديد فئة أجر للوحدة المنتجة . أو يكون التحديد فى صورة وقت مسموح به لانتاج عدد معين من الوحدات.

كان يذكر مثلا أن ساعة العمل تعادل انتاج خمس وحدات ، فاذا انتج العامل في يومه خمسين وحدة من السلعة (أو من العملية التي يؤديها) يستحق أجر عشر ساعات عمل أو يوم وربع يوم (على اعتبار أن اليوم ثمانى ساعات عمل) وسعر القطعة أو الوقت المسموح لانتاج عدد معين من الوحدات قد يربط بانتاج الفرد أو قد يرتبط التحديد بانتاج فرقة أو مجموعة من العمال حسب الاحوال .

وقد تكون فئة الاجر موحدة للانتاج جميعه ، أو قد تكون متغيرة مع تغير حجم الانتاج ، وفي الحالة الاخيرة قد تكون العلاقة طردية بين فئة الاجر للوحدة المنتجة وبين عدد الوحدات المنتجة ، أى كلما زاد الانتاج ارتفعت فئة الاجر ، وقد تكون العلاقة عكسية . تنقص فئة الاجر مع زيادة الانتاج ، وب نفس الطريقة في حالة تحديد وقت مسموح به للانتاج بحسب ما يوفره العامل من ساعات عمل ، فقد تكون الزيادة في كسب العامل بنفس نسبة الزيادة في الجهد أى اذا انتج العامل خمسين وحدة يكون مقدار ما وفره من وقت ساعتين من ساعات العمل ، أى ٢٥٪ من الوقت القياسى لذلك الانتاج (ثمانية ساعات) ، فيستحق في هذه الحالة أجرا اضافيا يعادل ٢٥٪ من أجر اليوم العادى . وهذه الحالة تمثل نهاما حالة الاجر بالقطعة بسعر موحد .

أو قد يكون حساب الاجر على أساس التغير في كسب العامل بنسبة متغيرة (طرديا أو عكسيا) تبعا لنسبة الزيادة في الجهد .

وحيثما يتبع نظام الاجر الزمنى فغالبا ما يتضمن كسب العامل اليومى عنصرا آخر يأخذ صورة مكافأة **Bonus** تعتمد على كمية الانتاج ، أو على عنصر آخر مثل المواظبة أو الجودة النوعية للانتاج ، أو درجة التعاون مع الآخرين الخ وتدفع هذه العلاوة بالاضافة الى أجر الوقت الاساسى . هذه العلاوة تدفع عادة عند بلوغ العامل مستوى معين في الانتاج أو تحقيق هدف معين أساسه أحد العناصر التى سبق ذكرها ، وعندما تعتمد العلاوة على الانتاج من حيث الكم أو النوع قد تكون على أساس انتاج الفرد أو المجموعة (فرقة من العمال أو حتى القسم أو المصنع بأكمله) والعلاوة قد تكون ذات

ارتباط مباشر مع كمية الانتاج ، أو ذات معدل متغير طرديا أو عكسيا مع زيادة كمية المنتج .

أولا - الاجر الزمنى :

لاشك أن نظام الاجر الزمنى هو الاكثر شيوعا فى معظم المنشآت الصناعية فالاجر الزمنى سهل فى تطبيقه ، اذ يمكن العامل معرفة ما يستحقه من أجر بحساب عدد الساعات التى عملها فى المصنع مضروبة فى أجر الساعة ومن وجهة نظر صاحب العمل كذلك فان حساب الاجر المستحق على أساس هذه الطريقة لا يتطلب عمليات حسابية معقدة . كما أن الكثير من المنظمات العمالية تفضل طريقة الاجر الزمنى ، وهناك ماضى معروف لهذا التفضيل فالنقابات اعتبرت الطرق التشجيعية لدفع الاجر وطريقة الاجر بالقطعة بصفة خاصة وسيلة لاستغلال العامل أكبر استغلال ممكن واعتبرتها أيضا سببا فى تعطيل العمال ، وبث روح التنافس بينهم مما يضعف من تضامنهم وتكاتفهم لحماية مصالحهم .

كما أن بعض المشروعات الصناعية تفضل أيضا طريقة الاجر الزمنى لحماية لعلاقات الادارة مع العمال ، وهم يعتمدون فى ذلك على الدراسات التى أجريت فى موضوع دوافع العمل ، حيث ظهر أن هذه الدوافع أكثر تعقيدا مما كان متصورا لها ، وأن رفع القوة المعنوية وزيادة الانتاجية يمكن ادراكهما بوسائل أخرى مباشرة تتعلق بفن معاملة الافراد التى تؤدى الى نتائج احسن وأكثر تأكيدا .

كما أن أحد الأسباب التى تحبذ الاعتماد على هذه الوسيلة لدفع الاجر هى عدم توافر الظروف المناسبة فى كثير من الحالات لتطبيق نظام الاجر بالانتاج مثل الحالة التى يكون فيها نظام تخطيط الانتاج ضعيفا وغير دقيق مما يصعب معه محاسبة العامل على التعطيلات التى تحدث فى الانتاج أو حينما تكون سرعة الانتاج مرتبطة لدرجة كبيرة بسرعة الآلة التى يباشرها العامل .

وبالرغم من أن الاجر الزمنى هو الاكثر شيوعا ، غير أنه من المعروف أن اتباع هذا النظام مجردا من أية وسيلة تشجيعية يغفل اعتبار الفروق بين الافراد فى المقدرة على العمل والخبرة فى داخل نطاق وظيفة معينة ، أو مجموعة من الوظائف فى فئة واحدة ، فالاجر الزمنى المجرّد لا يعطى أى دافع شخصى مباشرة للعامل الفرد ، وهناك اتجاه قوى نحو تطبيق نظم للاجور تعترف بالفروق بين الافراد وترتب لقياس الجهد الذى يبذل فى العمل وتكافئ العمل تبعاً لذلك . هذا اذا كانت ظروف العمل وملابساته تسمح بتطبيق هذا النظام .

وهناك مساوئ لهذه الطريقة بالنسبة لصاحب العمل ، ففى ظلها يصعب التنبؤ مقدما بتكلفة العمل كعنصر من عناصر الانتاج ، لأن تكلفة هذا العنصر تعتمد لدرجة كبيرة (فى حالة الاعتماد على الاجر الزمنى) على كفاءة العمال والدقة فى ضبط الوقت وعلى نسبة الوقت الذى يبقى فيه العامل دون عمل وأحيانا يؤخذ على الطريقة أنه لا يمكن لصاحب العمل أن يحصل فى ظلها على « القدر المناسب للعمل اليومى » .

وقد قدر أن عمال الاجر الزمنى ينتجون ما يعادل ٦٠٪ أو ٧٠٪ من المستوى الذى ينتجه عمال أجر الانتاج ، وذلك بسبب ما يضيع من الوقت فى التصادم مع الآخرين ، وفى بعض الاعمال غير المنتجة ، وبسببه العمل بتوان ودون اهتمام .

ومن الحالات التى يفضل فيها الاعتماد على طريقة الاجر الزمنى ما يأتى :-

- ١ — اذا كانت وحدات الانتاج يصعب تمييزها أو قياسها .
- ٢ — اذا كانت وحدات الانتاج غير متماثلة .
- ٣ — اذا كان العمال غير قادرين على ضبط كمية الانتاج .
- ٤ — اذا كانت العلاقة غير واضحة بين الانتاج والجهد الذى يبذله العامل .
- ٥ — اذا كانت تعطيلات العمل كثيرة وليس فى مقدرة العمال تفاديها .
- ٦ — اذا كان للجودة النوعية أهمية فى السلعة المنتجة .
- ٧ — اذا كان الاشراف دقيقا ويستطيع تحديد المقدار المناسب من العمل اليومى .
- ٨ — اذا كان تقدير تكلفة العمل مقدما غير ضرورى بالنسبة للإدارة .

ثانياً — طرق الاجر بالانتاج :

يرجع نظام تاريخ الاجر بالانتاج الى نظام الحرف ، حيث كان العامل ينتج وحدات من السلع تامة الصنع ، وكذلك الى نظام الانتاج المنزلى حيث كان من الصعب تقدير الوقت اللازم لانتاج وحدة من السلعة فكان الدفع على أساس عدد الوحدات المنتجة أقرب من الدقة من محاسبة العامل على الوقت الذى قضاه فى انتاج السلعة .

وقد كانت بعض المصانع تتبع نظاما للاجور التشجيعية منذ بدء قيام نظام المصنع ويرى البعض انه منذ أوائل القرن التاسع عشر كان بعض أصحاب الاعمال متحمسين لنظام الاجور التشجيعية ، وبخاصة حينما كبرت أحجام المصانع ، وبعدت الشقة بين صاحب العمل والعامل ، وأصبحت المراقبة غير دقيقة ، وضعفت العلاقة الشخصية التى كانت قائمة بين العامل وصاحب العمل مما ألجأ صاحب العمل الى البحث عن الوسائل التى يعوض بها بعده عن العامل .

غير أن فردريك تيلر هو الذى وجه الانظار الى قيمة الاجر كوسيلة تشجيعية تحثه على زيادة جهده فى العمل .

ويرجع الفضل لتيلر حقا فى حفز المشتغلين بالادارة على التفكير فى وضع نظم للاجور تعتمد على الانتاج والواقع أن معظم الطرق المعروفة الان يرجع تاريخها الى المعاصرين لتيلر أمثال هالسى وروان .

ومن مزايا طرق الدفع بالانتاج :

١ — يعتمد الكسب بطريق مباشر على الانتاج ولذلك يمكن لصاحب العمل أن يقدر مقدما تكلفة العمل لكل وحدة منتجة .

٢ — تفرق هذه النظم بين العمال بحسب اختلاف درجة الكفاءة والقدرة فى العمل .

٣ — يمكن للعمال أن يتبينوا العلاقة المباشرة بين الجهد الذى يبذلونه وما يكسبونه من العمل ، وهذا يشعر العامل بعدالة النظام حيث لا تمييزا للعامل على آخر الا بمقدار جهده وكفاءته .

٤ — تؤدي هذه الطرق اذا تم اعدادها بدقة وطبقت تطبيقا سليما الى تعميم المبادئ المعروفة : « الاجر اليومي المناسب نظير العمل اليومي المناسب » .

اما مشكلات الدفع بالانتاج فانها تتلخص فيما يلي :

١ — قد تزيد تكاليف الادارة فيما يتعلق بمراقبة الانتاج (من حيث النوع والكمية) وحساب الاجور المستحقة .

٢ — تتطلب هذه النظم وجود ظروف مثالية للعمل طوال الوقت بمعنى الا تكون هناك تعطيلات في انسياب الانتاج بين مراحل العمل المختلفة ، ولا يتعطل العامل عن عمله لاسباب خارجة عن ارادته .

٣ — هناك المشكلة التقليدية وهي كيفية تحديد (القدر المناسب للعمل) الذي يتكافأ وقدر العامل ذي الكفاءة المتوسطة .

٤ — تعطى هذه النظم مجالا لاضطراب العلاقة بين العامل وصاحب العمل .

٥ — احيانا لا يقبل العمال مبدأ الاجر التشجيعى من أساسه حيث انه يثير الاحقاد بينهم ويبعث فيهم روح الشقاق مما يهدد علاقاتهم الاجتماعية

واهم الحالات التى تناسب الاعتماد على نظام الاجر بالانتاج هي :

١ — اذا كان من الممكن قياس المنتج . أى معرفة عدد الوحدات المنتجة .

٢ — اذا كانت العلاقة واضحة ومباشرة بين ما يبذله العامل من جهد وما ينتجه من وحدات السلعة ، أو ما يتمه من عمليات على وحدات السلعة .

٣ — اذا كانت العملية تخضع لشروط التوحيد القياسى (الانتاج النطى) .

٤ — اذا كان انسياب العمل مستمرا ومنتظما . والتعطيلات قليلة ونادرة الحدوث . أو أن حدوثها منتظم بحيث يمكن حساب هذا التعطيل مقدما عند تحديد المستوى المناسب من الانتاج .

٥ — اذا كانت الاهمية النسبية للجودة النوعية للانتاج اقل من الاهمية النسبية لكمية الانتاج ، أى حينما يكون التفاوت المحتمل فى نوع المنتج طفيفا لا يؤثر فى قبول السلعة أو عدم قبولها من جانب المشتري .

٦ — اذا كان الاشراف ضعيفا أو اذا كان الاشراف يتحمل مسئوليات كبيرة تمنعه من الملاحظة الدقيقة لعمال الانتاج .

٧ — اذا كانت المنافسة قوية فى فروع الصناعة بحيث يكون من الضرورى ملاحظة تكلفة الانتاج بدرجة كبيرة من الدقة .

وسنتعرض فيما يلى لاهم طرق الاجر بالانتاج ويمكن تقسيمها الى مجموعتين :

- ١ — طرق الاجر بالانتاج على الاساس الفردى .
- ٢ — طرق الاجر بالانتاج على الاساس الجماعى .

المجموعة الاولى

طرق الاجر بالانتاج على الاساس الفردى

المجموعة الاولى طريقة اجر القطعة الثابت :

طريقة اجر القطعة الثابت يقصد بها دفع اجر واحد لكل وحدة منتجة بغض النظر عن العدد المنتج ، وهى الطريقة الاكثر شيوعا من بين طرق الدفع بالانتاج ، ويصلح تطبيقها اذا كان الانتاج من النوع المستمر ، أى أن نوع العمل يستمر بنفس الوتيرة طول الوقت وحيث يمكن حساب عدد الوحدات المنتجة من كل عامل على حده . والاساس هنا توحيد فئة الاجر للوحدة المنتجة ، لذلك فان كسب العامل يعتمد اعتمادا مباشرا على الكمية التى ينتجها .

والاجر الماوح قد يعبر عنه باحدى طريقتين « اجر القطعة » أو « وقت القطعة » ، ففى حالة تحديد اجر القطعة يتقاضى العامل اجرا عن كل قطعة

ينتجها أو عملية يتمها وفي حالة تحديد وقت القطعة فإنه بدالا من تحديد فئة أجر لكل قطعة منتجة يحدد النظام « وقتا » لكل قطعة أو عملية ، فالعامل يتقاضى أجرا على حسب الوقت الذى عمله فى المصنع محسوبا على أساس الوقت المسموح به لكل قطعة فإذا أتم العمل فى أقل من الوقت المحدد فإنه يستفيد من الوقت الفائض ، لأنه يتقاضى أجره على أساس الوقت المسموح وليس المستنفذ فى العمل ، فهو يجنى ثمرة كل الوقت الذى يوفره فى الانتاج ، فإذا كان للوقت المسموح به عشرة دقائق لكل قطعة ، واستطاع العامل أن ينتج فى ثماني ساعات ستين قطعة كان الاجر المستحق .

$$٦٠ \times \frac{١٠}{٦٠} = ١٠ \text{ ساعات عمل .}$$

فإذا كان أجره عن الساعة خمسة قروش أستحق خمسين قرشا عن ذلك اليوم بغض النظر عن عدد الساعات التى قضاه فى العمل .

ويلجأ بعض أصحاب الاعمال الى تخفيض أجر القطعة بعد تطبيقه بمدة معينة ، حينما يجدون أن الاجر الذى حددوه يعطى العامل فرصة لكسب يومى يزيد على متوسط ما يتقاضاه العامل المماثل فى الصناعة عموما ، وهذا الاجراء بعينه هو الذى يلقي بطبيعة الحال مقاومة شديدة من قبل العمال ونقاباتهم . والواقع أن هذا الاجراء هو الذى أثار حفيظة النقابات فى مبدأ الامر ضد أجر القطعة كوسيلة لدفع الاجر .

وكذلك فإن بعض العمال يلجأ فى هذه الحالة الى المحافظة على مستوى الانتاج الذى يضمن لهم كسبا يقارن بالمستوى العادى للكسب فى الصناعة ويحجمون عن بذل أى جهد أكبر يزيد من كسبهم عن ذلك المستوى ، خوفا من التجاء صاحب العمل الى تخفيض أجر الوحدة ، أو تطبيقا لقواعد معينة تحددها أصلا المجموعات الاولى ، كما ظهر فى تجارب شركة وسترن اليكتريك (١) .

(١) راجع كتاب « العنصر الانسانى فى الاعمال » للمؤلف — وزارة

الصناعة مصلحة الكفاية الانتاجية والتدريب المهنى ١٩٦١ .

(م ١٣ — ادارة الانتاج)

وهذا يشير الى ضرورة بذل العناية التامة في تحديد أجر القطعة ومنذ بداية الامر لان أى خطأ في المرحلة الاولى سواء بالنقص أو بالزيادة يكون له أثره السيء في العلاقات الصناعية السائدة .

وفي كثير من الاحيان تضمن الطريقة للعامل حدا في كسبه هو أجر الوقت الذى يقضيه في العمل ، وهذا بالطبع يحدد من أثر ربط الاجر مباشرة بالانتاج . فاذا كان الاجر المحدد لعملية معينة عشرة قروش في الساعة وكان مقررا على العامل أن ينتج ثلاث وحدات في الساعة ، فاذا أنتج في اليوم (٨ ساعات) ثلاثين وحدة فانه يتقاضى أجر عشر ساعات أى ١٠٠ قرشا عن ذلك اليوم ، أما اذا فشل العامل في أن يصل الى انتاج الحد المقرر في الساعة وأنتج مثلا خلال اليوم (٨ ساعات) واحدا وعشرين قطعه فانه يتقاضى حينئذ الحد الأدنى للاجر وهو أجر الوقت الذى قضاه في العمل ، وهو أجر ثمان ساعات .

وبالمثل في حالة اتباع طريقة « وقت القطعة » أو طريقة الساعات القياسية (١) فان العامل الذى ينجز العمل في أكثر من الوقت المحدد لانجازه يتقاضى الحد الأدنى وهو أجر الوقت الذى قضاه فعلا في العمل .

ويكون تحديد الاجر المناسب في الساعة عادة نوعا من العمل حسب الخبرة المطلوبة والمسئولية والجهد . الخ أى بطريقة تقييم الوظائف .

أما تحديد القدر المناسب من الانتاج في الساعة فعن طريق دراسة الحركات الاقتصادية وتحديد الزمن القياسى لاداء العمل أو بمعنى آخر بالاستعانة بدراسة الزمن والحركة

ويجب أن نلاحظ أن تكلفة العمل المباشر تكون ثابتة في حال تطبيق نظام أجر القطعة الثابت مع عدم ضمان حد أدنى لكسب العامل أما اذا ضمنت

(١) الساعة القياسية عبارة عن وحدات الانتاج التى يجب أن تتم في ساعة من الوقت فالساعة القياسية في المثال المذكور أعلاه هي ثلاث وحدات .

الطريقة حدا أدنى للكسب فان تكلفة العمل المباشر تكون ثابتة بعد الوصول إلى الحد القياسى من الانتاج ، أى كمية الانتاج المناسبة فى الساعة ، ومهما زادت كمية الانتاج فان تكلفة العمل تكون ثابتة لا تتغير ، غير أن التكلفة الكلية للوحدة المنتجة تنخفض فى هذه الحالة بسبب توزيع التكاليف الثابتة على أكبر عدد من الوحدات وبذلك يقل نصيب الوحدة المنتجة من التكاليف الثابتة .

ومن مزايا هذه الطريقة :

- ١ — سهولة التطبيق بالنسبة للعامل وصاحب العمل .
- ٢ — الدافع التنشيطى المباشر للعامل : فهو يستطيع أن يتبين بسهولة العلاقة المباشرة بين نتيجة ما يبذله من جهد ، وما يكسبه من العمل .
- ٣ — العدالة فى التمييز بين العمال : فهى تكافئ المجد طبقا لجهوده وقدره ، وكفاءته .
- ٤ — المرونة : فانها تتكيف حسب الاقدار المختلفة من الكفاءة والخبرة بين العمال .
- ٥ — سهولة حساب تكاليف الانتاج بعد الوصول إلى الحد القياسى للانتاج .
- ٦ — وبالنسبة لطريقة وقت القطعة فانها تسهل على الادارة مقارنة العمال والإقسام بعضهم بعض ، وذلك بملاحظة عدد ساعات الانتاج منسوبة إلى عدد الساعات الفعلية التى اشتغلها العامل أو القسم .

ومن مشكلات هذه الطريقة :

- ١ — نظرا لان سعر القطعة يرتبط بمستوى الاجر المحدد لهذا النوع من العمل فان أى تغير فى مستوى الاجر يستدعى الكثير من العمل الكتابى لتغيير سعر القطعة . أما طريقة وقت القطعة فانها لا تستدعى مثل هذا القدر

من العمل لتغيير السعر ، لان تغيير مستوى الاجر في هذه الحالة يؤثر فقط على أجر الساعة .

٢ — مقاومة النقابات طريقة أجر القطعة ومصدرها محاولة بعض أصحاب الاعمال تخفيض سعر القطعة بعد تطبيق النظام ، وتعرف هذه الوسيلة بالانجليزية **Rate Cutting**

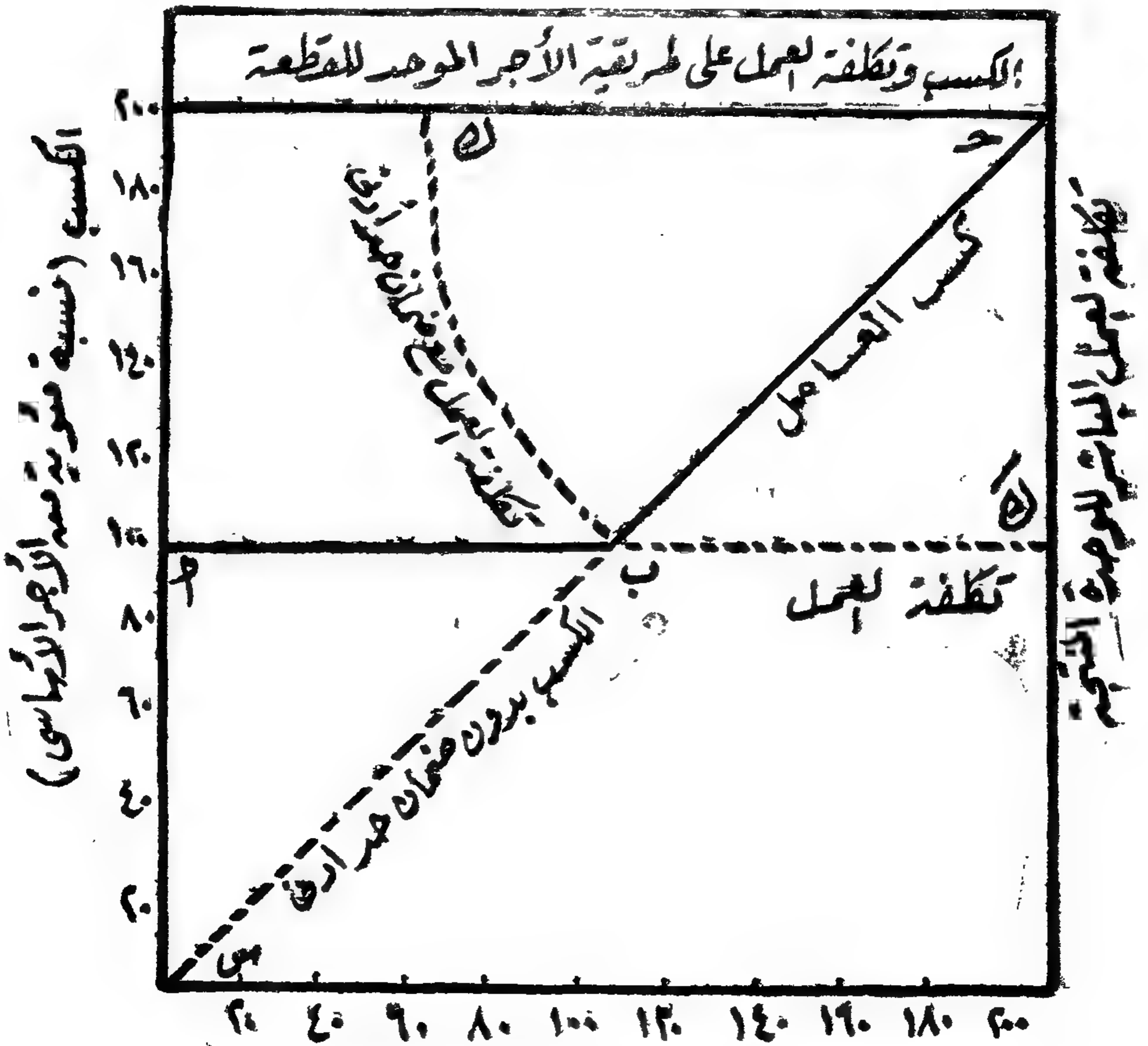
٣ — أى تغيير في طريقة العمل داخل المصنع سواء بتغيير الادوات أو اضافة عدد جديد ، أو بتعديل الخامات المستعملة أو بتعديل مراحل الانتاج يؤثر في الوقت القياسى المحدد لاداء العمل ، ولذلك يستدعى تغيير سعر القطعة المحدد ، وطبيعى أن يلقي هذا أيضا مقاومة شديدة من قبل العمال. ويرى كثير من خبراء الزمن والحركة ضرورة فصل (الوقت القياسى لاداء العمل) عن (أجر العامل) ، أى مستوى الاجر لهذه الوظيفة ونحن نحبذ هذا الرأى . اذ أن أجر العامل عن الساعة أو اليوم في وظيفة معينة لا تتغير الا الظروف الاقتصادية التى تستدعى تغير مستوى الاجر بصفة عامة مثل ارتفاع مستوى الاسعار أو ارتفاع مستويات الاجور في الصناعات المختلفة لكن الوقت القياسى لاداء عمل معين لا يعتبر الا بتغير طريقة اداء العمل أو تغير العمل نفسه وقد يكون هذا ممكنا في حالة اتباع أجر الوقت غير انه لا يمكن الفصل بسهولة بين (الاجر) و (الوقت القياسى) في حالة اتباع الاجر بالانتاج .

٤ — هذه الطريقة في دفع الاجر تساوى في المعاملة بين جميع العمال الذين يؤدون عملا واحدا . لذلك فانها لا تسمح بتقدير الاقدمية أو عوامل أخرى تميز بين عامل وآخر ، كالمواظبة أو تعاون العامل مع زملائه من العمال ، وهذه العوامل لا يظهر أثرها في كمية الانتاج التى يتمها العامل ولكنها تؤثر في بيئة العمل بصفة عامة . فطريقة الاجر الموحد للقطعة تعطى العامل اجرا عن كل قطعة ينتجها .

ولذلك فان مدير العمل الذى يرغب في تقييم العامل تقييما شخسيا على أساس صفاته الشخصية يضطر للاستغناء عن طريقة أجر القطعة كوسيلة لمكافأة العامل .

ويوضح الرسم التالى تأثير تغير حجم الانتاج على كل من كسب العامل وتكلفة العمل للوحدة المنتجة في حالة تطبيق نظام الاجر الثابت للقطعة .

نميشل المنحنى أ ب ج كسب العامل في حالة ضمان حد أدنى للاجر ، هنا يتقاضى العامل الاجر الاساسى (الوقت الذى يقضيه في العمل) حتى يصل انتاجه الى المستوى القياسى المحدد ، أى ١٠٠٪ من كمية الانتاج المتوقعة من العامل متوسط الكفاءة ، فاذا زاد الانتاج عن ذلك يزيد كسب العامل زيادة مباشرة تبعاً للزيادة في كمية الانتاج ، فاذا وصل الانتاج مثلاً الى ١٤٠٪ من الانتاج القياسى يتقاضى العامل ١٤٠٪ من الاجر الاساسى ، وفي هذه الحالة ، أى عند ضمان حد أدنى للاجر ، فإن تكلفة الوحدة تكون عالية في مبدأ الامر (المنحنى ك ب ك) أى بالنسبة للعامل الذى لم يصل الى المستوى القياسى للانتاج ، وتصل التكلفة الى أدنى نقطة (بها) عندما يصل العامل الى الانتاج القياسى وتستمر عند ذلك المستوى ، أى أن تكلفة العمل المباشر تكون ثابتة مهما زاد انتاج العامل .



الأنتاج (نسبة مئوية منه الانتاج القياسى)

أما في حالة عدم ضمان حد أدنى للكسب فإن منحنى الكسب يبدأ من نقطة الصفر ، عند النقطة س ، ويرتفع الكسب مع زيادة الانتاج (المنحنى س ب ج) وفي هذه الحالة تكون تكلفة العمل ثابتة ، وتتمثل في المستوى الافقى (أ ب ك) أى أن كمية الانتاج لا تؤثر اطلاقاً على تكلفة العمل المباشر ..

الطريقة الثانية

أجر القطعة المتغير Differential piece Rate

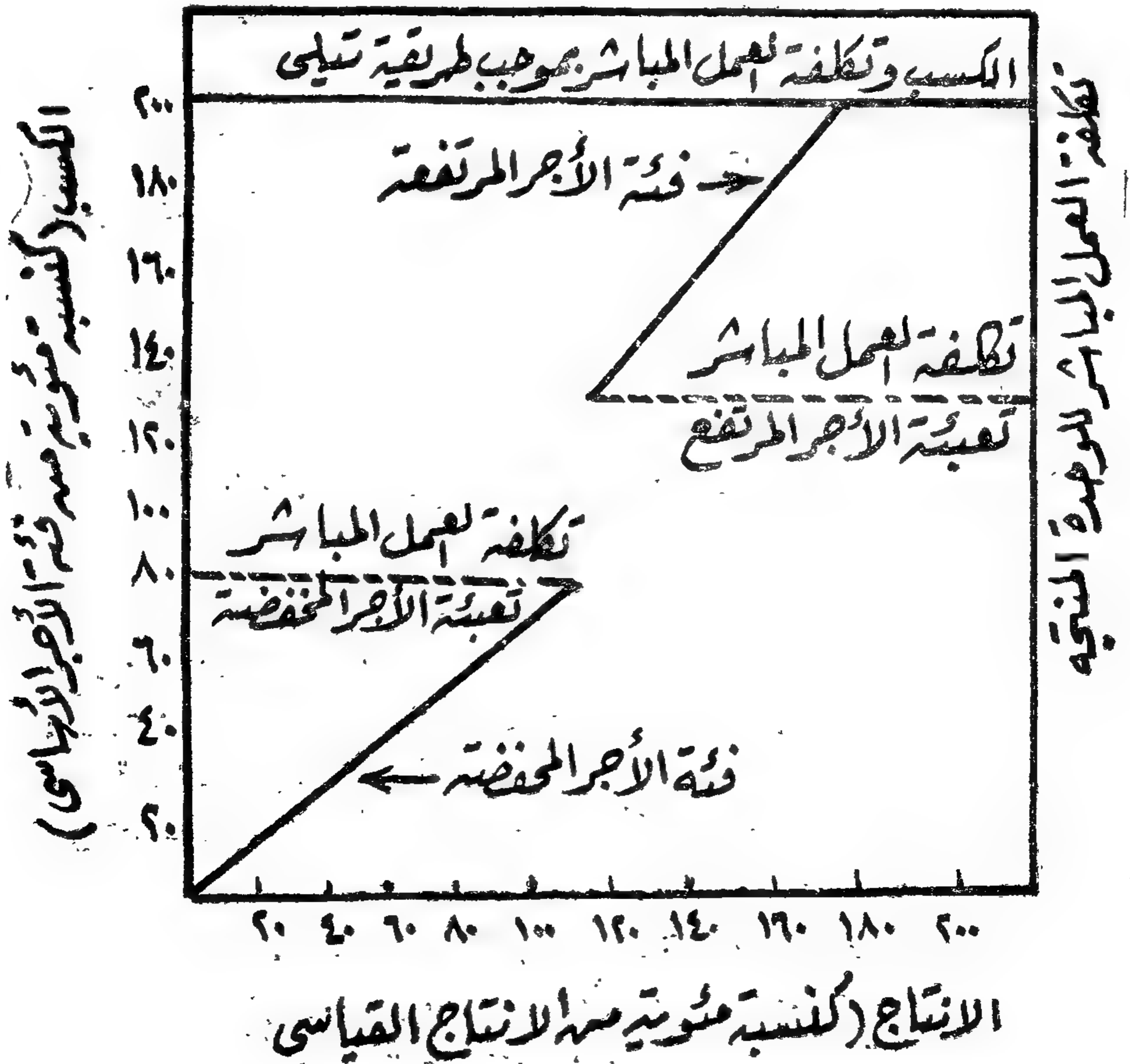
يتبين من الشرح السابق أن طريقة الاجر الموحد للقطعة تثير بعض المشكلات عند تطبيقها . ولذلك فإن رجال الادارة أخذوا يبحثون عن بديل لهذه الطريقة يمكن بموجبه تفادى هذه المشكلات أو بعضها ، مثال ذلك أن احذف مساوىء أجر القطعة الموحدة هي ثبات تكلفة العمل المباشر ، كما سبق القول بالنسبة للوحدة المنتجة . دون أن يكون لزيادة حجم الانتاج أى اثر في خفض نصيب الوحدة المنتجة من هذا العنصر من عناصر التكلفة (العمل المباشر) لذلك لجأ رجل الاعمال الى تحديد سعرين للقطعة المنتجة ، سعر لعدد معين من الوحدات المنتجة ، وسعر آخر مخفض لوحدات انتى تنتج بعد بلوغ مستوى عدد معين فى الانتاج وفى وقت محدد ، مثال ذلك أن يكون أجر القطعة ثلاثة قروش للقطعة للخمسين قطعة الاولى واذا زاد الانتاج عن هذا العدد فى اليوم (ثمانى ساعات) يتقاضى العامل قرشين عن كل وحدة إضافية . وبذلك يستفيد المنتج من انخفاض تكلفة الوحدة حينما يزيد الانتاج عن حد معين . غير أن هذه الطريقة لم تلق قبولا لدى الكثيرين نظرا لان تطبيقها يتعارض مع الهدف الاساسى من طرق أجر الانتاج . وهو تشجيع العامل على زيادة انتاجية . اذ أن الدافع يكون أضعف من الطريقة السابقة فى حفز العامل لزيادة جهده .

وهناك طريقة أخرى اتبعت فى بعض الصناعات وهي زيادة أجر القطعة حينما يصل انتاج العامل الى حد معين وقد وجدت هذه الطريقة محبذتها

في الصناعات التي تقاسى قدرا كبيرا من المصروفات الصناعية العامة . اذ تستفيد من زيادة الانتاج في استيعاب المصروفات الثابتة في عدد اكبر من الوحدات المنتجة : فيقل نصيب الوحدة المنتجة (من هذه المصروفات) .

وقد نشطت الدراسة العلمية لطرق الاجور للوقوف على مزاياها ومشكلاتها وأثرها على تكلفة الانتاج ، وقد تمخضت هذه الدراسات على العديد من الطرق أساسها دفع علاوة اضافية للعامل تبعا لانتاجه .

والصفة العامة لهذه الطرق هي تمييز العامل المجد وأهم هذه الطرق من الناحية الكلاسيكية هي طريقة تيلر F. W. Taylor . وبموجبها تقوم الادارة بتحديد مستوى قياسى للانتاج على أساس دراسة الزمن والحركة



وفيما قبل هذا المستوى يتقاضى العامل فئة مخفضة جدا من الاجر عن الوحدة المنتجة . فاذا وصل العامل للمستوى القياسى أو تعداه . فانه يتقاضى اجرا عاليا على كل وحدة منتجة ويبين فى الرسم تغير الكسب وتكلفة العامل للوحدة المنتجة .

والميزة الرئيسية لهذه الطريقة هى الدافع القوى الذى تولده لدى العمال للوصول الى المستوى القياسى المحدد أما مشكلتها الرئيسية فهى الخسارة المحتملة للعمال اذا كانت المستويات القياسية لم تحدد بدقة فأى خطأ فى تحديد هذا المستوى يكون له نتائج وخيمة . فاذا كان المستوى أعلى مما يجب فإن العمال لا يمكنهم الوصول اليه ويتقاضون أجرهم طبقا للفئة الاقل مما يفقد المشروع خيرة عماله : أما اذا كان المستوى الذى يحدد أقل مما يجب فانه يتيح الفرصة لجميع العمال بغض النظر عن كفاءتهم لتقاضى الفئة الاعلى من الاجر مما يكلف المشروع ثمنا باهظا لعنصر العمل .

وسنشرح فيما يلى اثنين من الطرق التى تعتمد على فئة الاجر المتغير للقطعة .

الطريقة الثالثة

طريقة هالسى Halsey and weir system

ظهرت طريقة هالسى للاجر كوسيلة للتغلب على أهم مشكلات الاجر للوحدة للقطعة . اذا ان رجسأل الاعمال وجدوا أنهم يحددون مستويات قياسية للإنتاج أقل كثيرا من المستوى الذى يمكن أن يحدد بطريقة علمية سليمة مما يضطرهم بعد تطبيق نظام الاجر الموحد للقطعة لفترة من الوقت إلى تعديل المستوى القياسى المحدد . الذى يلقي مقاومة شديدة من قبل العمال :

وبموجب طريقة هالسى يحدد وقت قياسى لأداء عمل معين . وعند انتهاء العامل من هذا العمل يتقاضى اجر الوقت الذى استنفذه العمل . مضافا اليه أجر جزء من الوقت الذى وفره . وتتفاوت النسبة التى يتقاضاها العامل من الوقت المقتصد بين ٣٠٪ و ٧٠٪ غير أنه فى معظم الحالات التى

تطبق فيها الطريقة يتقاسم العامل وصاحب العمل الوقت المقتصد بالنصف .
 أى ٥٠٪ لكل من العامل وصاحب العمل . فإذا كان الوقت المحدد لعمل
 معين عشرين ساعة . واستطاع العامل انجازه فى ١٤ ساعة فقط
 وكانت النسبة هى ٥٠٪ فإن العامل يتقاضى أجرا عن الـ ١٤ ساعة التى
 ٥٠

قضاها فى العمل مضافا اليها أجر ٣ ساعات : (المقتصد \times — أى أجر
 ١٠٠٪)

ثلاث ساعات) ، فيكون مجموع ما يستحقه العامل عن اتمام العمل كله هو
 أجر ١٧ ساعة .

ومن الملاحظ أن تكلفة العمل للوحدة المنتجة تقل مع انخفاض الوقت
 المستنفذ فى العمل . وفى نفس الوقت يزيد كسب العامل عن كل ساعة
 يقضيها فى العمل .

تضمن طريقة هالسى حدا أدنى للعامل يعادل أجر الوقت الذى قضاه
 فى العمل .

ويمكن التعبير عن طريقة هالسى فى دفع الاجر بالمعادلة الآتية :

الاجر المستحق للعامل = أجر الساعة (الوقت المستنفذ ÷ نسبة مئوية
 من الوقت المقتصد « ٥٠٪ مثلا ») .

مثال : إذا كان الوقت المحدد لاداء عمل معين عشر ساعات ، وأجر
 الساعة ثمانية قروش مع علاوة ٥٠٪ تبعا لطريقة هالسى فإن تكلفة العمل
 وكسب العامل يكونان عالاتى :

الوقت المستنفذ فى اتمام الوحدة	الاجر المستحق للوحدة	كسب العامل عن الساعة
١٠ ساعات	$8 \times (10 - 6) + 6 = 64$ قرشا	٩٠٠ قرش
٨ ساعات	$8 \times (8 - 6) + 6 = 60$ قرشا	٨٠٠ قرش
٦ ساعات	$8 \times (6 - 6) + 6 = 6$ قرشا	١٠٠ قرش
٥ ساعات	$8 \times 5 = 40$ قرشا	١٢٠٠ قرش

وهذا يوضح اختلاف طريقة هالسى عن طريقة الاجر الموحد لقطعة

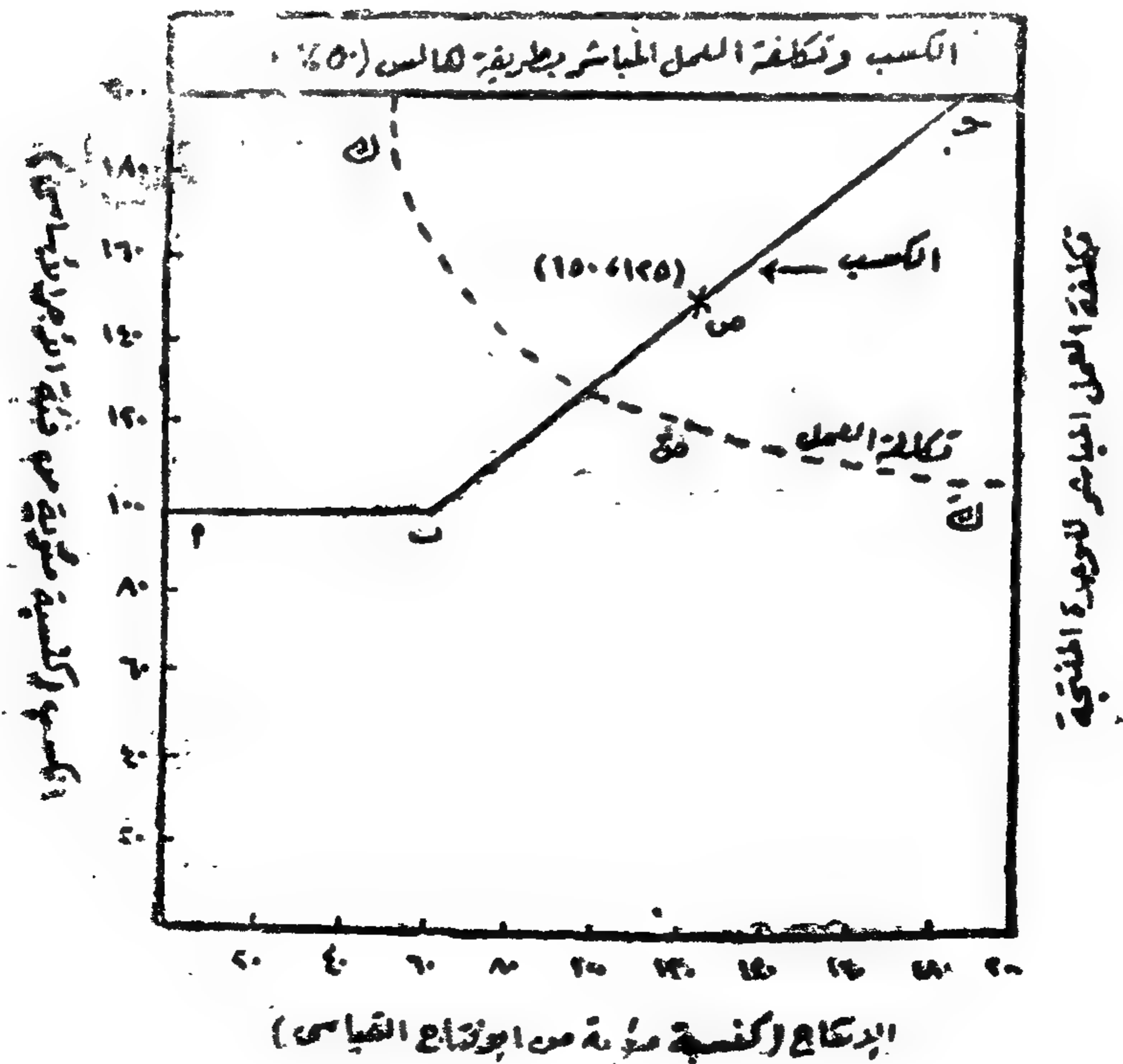
ففى الاولى يتقاسم العامل وصاحب العمل نتائج توفير الوقت أو العمل بسرعة أكبر وبذلك تقل تكلفة العمل لكل وحدة منتجة كلما زاد الانتاج أما فى طريقة الاجر الموحد فان تكلفة العمل تظل ثابتة ، وإذك فان أصحاب الاعمال أقدموا على طريقة هالسى اذ أنها تحد من أثر أى خطأ فى تحديد الوقت القياسى للعمل فى مبدأ الامر ، وهى لا تضطربهم الى تعديل سعر القطعة أو الوقت المحدد لاتمام عمل معين .

وعندما يلجأ رجال الاعمال الى تطبيق طريقة هالسى فانهم يعتمدون فى تحديد الوقت القياسى للعمل **Standard Time** على السجلات السابقة للانتاج دون أى تعديل فى طريقة العمل والادوات المستعملة مما تستتبعه دائما الدراسة العامة لطريقة العمل — دراسة الحركة — وقد قدر أن الوقت القياسى فى هذه الحالة يكون أعلى بمقدار ٦٠٪ من المستوى الذى يحدد بواسطة دراسة الزمن والحركة . أى كمية الانتاج القياسى الذى يحدد تبعاً للسجلات السابقة تعادل ٦٢ ١/٣٪ من المستوى الذى يحدد من طريق دراسة الزمن والحركة ، وقدّر أيضاً أن ٣٪ من المصانع فى الولايات المتحدة تطبق طريقة هالسى فى دفع الاجر (١) .

مزايا هذه الطريقة :

- ١ — تحفز العامل الى توفير الوقت ، اذ أن زيادة الاجر ترتبط ارتباطاً مباشراً بالوقت المقتصد .
- ٢ — نظراً لاعتماد الطريقة على السجلات السابقة للإنتاج . فانها تمكن العامل من الحصول على علاوة اضافية بوصوله الى مستوى منخفض نسبياً من الكفاية عما لو طبقت الطريقة العملية مجرد زيادة الكفاية عن ٦٢ ١/٣٪ تمكن العامل من الحصول على علاوة اضافية .

وفيما يلي شكل توضيحي يبين تغير كسب العامل وتكلفة العمل طبقاً لطريقة هالسي . ففي الرسم المبين يمثل المنحنى أ ب ج كسب العامل وهو يبدأ في الزيادة عن الحد الأدنى المضمون عندما يبدأ انتاج العامل في الزيادة عن الحد القياسي للانتاج . وهو في الشكل $\frac{1}{4} ٦٢\%$ من المستوى القياسي (عدد عني أساس علمي) وبزيادة الانتاج عن هذا الحد يتقاضى العامل أجراً اضافياً يعادل نصف الوقت المقتصد ، فهو اذا انتج ما يعادل 125% من الانتاج القياسي فان أجره يصل الى 150% من الاجر الاساسي المحدد (النقطة س) ويلاحظ أيضاً من الرسم ان تكلفة الوحدة (المنحنى ك ك) كلما زاد الانتاج فعندما يزيد الانتاج من $\frac{1}{4} ٦٢\%$ الى 125% أي بمعدل الضعف تنخفض تكلفة الانتاج للوحدة من ١٦٠ الى ١٢٠ (نقطة ص) أي أن معدل الانخفاض يكون الربع . والسبب في ذلك أن زيادة الانتاج الى الضعف تعطى العامل الحق في أجر الوقت مضافاً اليها نصفاً الأجر ، وذلك لان الوقت المستنفذ يساوي الوقت المقتصد ، فتكون تكلفة الوحدة $\frac{2}{3}$ التكلفة الاصلية . أي أن التكلفة تنخفض بمقدار الربع .



٣ — لا يتردد رجال الاعمال في تطبيق هذه الطريقة ، اذ أنها تحد من أثر الاخطاء في تحديد مستوى منخفض للانتاج .

وأهم عيوب هذه الطريقة هي الاعتراض الشديد الذى يثيره العمال صدها اذ أنها تسلب العامل نتيجة جده في العمل . فالعامل لا يرضى أن يقاسمه صاحب العمل ثمرة جهده الاضافى . ولذلك فان طريقة هالسى غير مرغوبة ولا تحبذها دوائر العمال ونقاباتهم .

وأهم مشكلات هذه الطريقة من وجهة نظر الادارة أنها لا تمكن من التقدير الدقيق لتكلفة العمل ، وبالتالي مراقبة الكفاءة .

ومن الجدير بالذكر أن أهم مسوغات مشاركة صاحب العمل للعامل في جزء من أجر الوقت المقتصد ، هو عدم التحديد العلمى للوقت القياسى للعمل . فاذا ما وجدت الوسيلة العلمية لهذا التحديد فانه من الصعب تسويغ استخدام طريقة هالسى ، لانه لا خوف حينئذ من أى خطأ كبير في تحديد مستوى الانتاج القياسى .

الطريقة الرابعة

طريقة روان

تتفق طريقة روان مع هالسى في أن كليتهما تعطى العامل علاوة اضافية على أجر الوقت المستنفذ وهذه العلاوة هي نسبة الوقت المقتصد ، ويحسب الأجر طبقا للمعادلة الآتية :

الأجر المستحق = أجر الساعة (الوقت المستنفذ)

الوقت المستنفذ

+ ————— × المقصد (

الوقت المحدد للعمل

وعلى ذلك فان طريقة روان تحدد أيضا وقتا قياسيا للانتهاء من العمل وتعطى العامل فرصة الاستفادة من جزء من الوقت المقتصد . فاذا كان

الوقت المحدد لعملية هو ١٠٠ ساعة واستطاع العامل أن يتمها في ٦٠ ساعة .
كان الاجر المستحق طبقا للمعادلة السابقة .

$$٦٠ + \frac{٦٠ - ١٠٠}{١٠٠} \times ٨٤ = ٨٤ \text{ ساعة عمل .}$$

ومن ذلك يتضح أن العلاوة الاضافية التي يتقاضاها العامل وهى أجر ٢٤ ساعة تزيد عما يتقاضى العامل في حالة تطبيق نظام هالسى (بنسبة ٥٠٪) حيث يتقاضى العامل في الحالة الاخيرة اجرا اضافيا عن ٢٠ ساعة فقط .

$$\frac{٥٠}{١٠٠} \times ٤٠ = ٢٠$$

وتستمر طريقة روان في تمييزها عن طريقة هالسى الى أن يصل الوقت المقتصد ٥٠٪ من الوقت المحدد للعمل . وبعد هذا الحد يصبح الاجر على طريقة روان اقل من طريقة هالسى .

وعلى سبيل المثال : اذا استطاع العامل في الحالة السابقة أن يتم العمل في ٤٥ ساعة فقط فان أجره يكون كالآتى :

$$\frac{٤٥}{١٠٠} \times (١٠٠ - ٤٥) + ٤٥ = ٦٩ \frac{٩}{٢} \text{ ساعة عمل .}$$

$$٦٩ \frac{٩}{٢} = ٢٤ \frac{٩}{٢} + ٤٥ =$$

٥٠ .

$$\frac{٥٠}{١٠٠} \times (١٠٠ - ٤٥) + ٤٥ = ٧٢ \frac{١}{٢} \text{ ساعة عمل .}$$

$$٧٢ \frac{١}{٢} = ٢٧ \frac{١}{٢} + ٤٥ =$$

فتكون العلاوة الاضافية في حالة طريقة روان $٢٤ \frac{٩}{٢}$ ساعة عمل وفي حالة هالسى $٢٧ \frac{١}{٢}$ ساعة عمل .

واذا وصل الوقت المستنفذ الى ٣٠ ساعة فانه على أساس طريقة روان تكون العلاوة الاضافية ٢١ ساعة عمل في حين تصل بحسب طريقة هالسى الى ٣٥ ساعة عمل .

وتتشابه الطريقتان أيضا في أن كليتهما تضمن للعامل حدا أدنى للاجر هو اجر الوقت المستنفذ .

وتجد طريقة روان قبولا عند رجال الاعمال ، اذ أن العامل بمقتضاها لا يستطيع أن يزيد كسبه في وحدة من الوقت عن ضعف الاجر الاساسي . مما زاد انتاجيته ولذلك فان تفضيلها يكون على أساس عدم احتمال تخفيض فئة الاجر اذ تبين أن مستوى الانتاج المحدد أقل مما يجب .

كذلك فان مثل طريقة هالسي تضرب على وتر الوقت المقتصد ، وهي تستعين أيضا بتحديد وقت قياسى لكل عمل .

أما مشكلات هذه الطريقة فبالإضافة الى جميع المشكلات المذكورة عن طريقة هالسي توصف هذه الطريقة بالتعقيد ، ويصعب على العمال فهمها وحساب الاجر المستحق لهم بموجبها . كما أنها تتطلب الكثير من الجهود الكتابية والحسابية من قبل الادارة لحساب الاجور المستحقة وحساب تكلفة العمل .

وبجانب هذه الطريقة التى ذكرناها يوجد ضمن طريق الاجر المتغير للقطعة طريقة ميريك Merrick وطريقة جانت Gant

وبموجب طريقة ميريك تحدد ثلاث فئات للاجر لتناسب العامل ذا الكفاءة العالية ، والعامل ذا الكفاءة المتوسطة ، والعامل البطيء فى عمله ، فالعامل الذى يصل الى ٨٣٪ من المستوى القياسى المحدد يتقاضى علاوة معينة على الانتاج والعامل الذى يصل الى ١٠٠٪ من المستوى يتقاضى علاوة اضافية فوق العلاوة السابقة .

أما طريقة جانت فهي تضمن للعامل حدا أدنى للكسب هو اجر الوقت المستنفذ فى العمل . فاذا وصل العامل الى المستوى القياسى يتقاضى علاوة اضافية قدرها ٢٠٪ من اجر الوقت المستنفذ ، فاذا زاد انتاجه عن المستوى القياسى يتقاضى اجرا مرتفعا عن كل قطعة منتجة .

المجموعة الثانية : طرق الدفع حسب الانتاج الجماعى :

أن طرق دفع الاجور على الانتاج الجماعى تعتمد على توزيع علاوة اضافية فوق أجر الوقت ، على مجموعة العمال الذين يشتركون فى أداء عمل معين ، وفى العادة تتغير النسبة التى يتقاضاها العامل من العلاوة تبعا لاهمية العمل الذى يقوم به ، أو المسئولية التى يتحملها داخل الفرقة أو الجماعة التى يعمل معها ، مثال ذلك اذ كانت المجموعة تتكون من أربعة عمال فى فرن صهر الحديد ، فان العلاوة التى تحصل عليها المجموعة من الاطنان المنتجة قد تقسم عليهم حسب النسب الآتية :

٤٠ ٪ للعامل الاول فى المجموعة — رئيس المجموعة .

٢٨ ٪ للعامل الثانى فى المجموعة .

١٧ ٪ للعامل الثالث فى المجموعة .

١٤ ٪ للعامل الرابع فى المجموعة .

يمكن كذلك أن يعد نظام للاجر بالانتاج يطبق على قسم بأكمله أو مصنع بجميع أقسامه . ويحدد عادة رقم قياسى للانتاج ، وبعد الوصول اليه تدفع الإدارة علاوة اضافية عن الزيادة المحققة ، فيمكن مثلا أن يؤخذ الانتاج الشهرى كأساس لحساب العلاوة المحققة ثم يعطى أجر الوقت لكل عامل وموظف بنسبة مئوية تساوى النسبة المئوية الاضافية التى تحققت فى الانتاج فاذا كان الرقم المحدد للانتاج مائة طن فى الشهر ، ووصل الانتاج فى شهر من الشهور الى ١٢ طنا ، فان علاوة قدرها ٢٠ ٪ من أجر الوقت تعطى لجميع العمال .

ويمكن تطبيق نظام العلاوة ذات الفئة المتغيرة فى حالة النظام الجماعى على النحو الذى سبق توضيحه فى حالة نظم الاجر على الانتاج الفردى .

ويجب أن نلاحظ أن الميزة الرئيسية لطرق الاجر على الانتاج الجماعى هى حفز العمال على بذل أكبر جهد مع تشجيع روح التعاون بينهم ، فهى إذن تتفادى اثاره روح المنافسة والكراهية بين العمال غير أنه يجب أن ينبه الى أن كبر حجم المجموعة التى ينطبق عليها النظام يفقدها ميزة الارتباط المباشر فى ذهن العامل بين جهوده أو جهود المجموعة الاولى التى ينتمى اليها وبين النتائج التى يحصل عليها ، كما أن كبر حجم المجموعة يفقد الطريقة فرصة حث العمال على التعاون فى العمل ، نظرا لان الترابط بين المجموعة لا يكون وثيقا .

ويعتبر نظام العمولة على الاساس الجماعى أحد طرق الدفع على الانتاج الجماعى ، ويقتضى هذا النظام دفع عمولة اضافية لمجموعة العمال تتغير تبعا لتغير رقم الانتاج أو رقم المبيعات والاقبال على هذه الطريقة كبير فى حالة المندوبين التجاريين الجائلين ، وبعض عمال تجارة التجزئة ، وتجارات الخدمات (متاجر الحلالة والتزيين) عمال توزيع اللبن والخبز .

وتطبق هذه الطريقة على الاساس الفردى أو الاساس الجماعى ، وقد تكون العمولة جزءا صغيرا من أجر الوقت الذى يحصل عليه العامل ، وقد تكون جزءا كبيرا من هذا الاجر .

وأحيانا يتفاوت أجر الوقت تبعا لتغير رقم الانتاج أو رقم المبيعات كما هى الحالة فى تجارة التجزئة للتعاون الاستهلاكى فى المملكة المتحدة ، حيث توجد اتفاقية بين نقابة المديرين التعاونيين والاتحاد التعاونى العام تحدد فئات الاجور الاسبوعية للمديرين فى محال البقالة والجزارة تبعا لرقم المبيعات كأن يكون المرتب الشهرى لمدير محل البقالة ٤٠ جنيه اذا كانت المبيعات تقل عن ١٠٠٠ جنيه فى الشهر و ٦٠ جنيه اذا وصلت المبيعات الى ١٠٠٠ - ١٣٠٠ جنيه مع اضافة ١٠٠ مليم لكل زيادة فى المبيعات قدرها ٢٠ جنيه أو جزء من هذا المبلغ الى ٣٠٠٠ جنيه (واطافة ١٠٠ مليم لكل زيادة فى المبيعات قدرها ٣٠ جنيه بحد أقصى ١٠٠ جنيه .

ثالثا - اهم الشروط التى يجب توافرها لتجاح الاجر التشجيعى :

بينما فى العرض السابق أهم نظم الاجور التشجيعية ، وهى جميعا تسعى الى تنشيط العامل وحثه على بذل جهد أكبر فى العمل غير أنه لا يمكن تفضيل طريقة على أخرى الا بعد دراسة العمل الذى سيطبق عليه النظام التشجيعى والوقوف على الظروف المحيطة به - فكل صناعة ظروفها الخاصة وتاريخها فى العلاقات الصناعية التى تسود كلا منها .

وقبل أن نسرّد الشروط التى يجب توافرها فى نظام الاجر التشجيعى يجدر بنا أن نؤكد هنا أن وضع نظام للاجر يجب أن يأخذ فى الاعتبار وجهة

نظر كل من العامل وصاحب العمل لان نظام الاجر اذا لم يكن مقبولا من كل منهما يفقد غرضه الاساسى بغض النظر عن الاساس النظرى الذى يعتمد عليه .

فالعامل يحكم على نظام الاجر على أساسين :

١ — هل يمكنه النظام من الحصول على عائد عادل لجهوده فى العمل .

٢ — كيف يقارن الاجر الذى يتقاضاه بما يحصل عليه عمال يؤدون وظائف مماثلة فى المصانع الاخرى .

اما صاحب العمل فانه يحكم على نظام الاجر بقدر ما ينتج هذا النظام فى حث العامل لبذل جهد أكبر فى العمل واتمام كمية معقولة من الانتاج طبقا للمواصفات الموضوعة بالنسبة لنوع الانتاج ، وباستعمال اقل قدر ممكن من المواد الخام . فاذا ادى نظام الاجر الى زيادة الكفاءة وبالتالي زيادة القوى الانتاجية فان العبء الذى تتحمله الوحدة من المصروفات غير المباشرة يقل وبذلك تزيد الارباح .

وتكون المصروفات الثابتة جزءا محسوبا من تكاليف الانتاج فى المشروعات الصناعية ، وذلك النوع من المصروفات الذى لا يتأثر بزيادة الانتاج ، مثل الانارة والصيانة والاستهلاك ومصروفات الادارة . الخ فاذا زاد عدد الوحدات المنتجة انخفض نصيب الوحدة المنتجة من هذه المصروفات ، وبذلك تقل تكاليف انتاج الوحدة وهذه هى الميزة التى يجب ان تستفيد منها بوضع نظام جديد للاجر يشجع العمال على زيادة انتاجهم .

كذلك فان نظام الاجر المثالى يشجع على الاقلال من الضياع (الاسراف فى الوقت والخامات ومصروفات الاشراف فاذا كان نظام الاجر فى صالح العامل فان هذا العامل سريعا ما يصبح رقيقا على نفسه ، وهذا يوفر مصاريف الاشراف المباشر ، بل ويحسن العلاقة بين العمال ورؤسائهم ، حيث يختفى ذلك الشعور بالكراهية والضرر الذى يوجد فيما بينهم كذلك تشجع هذه الحالة على استقرار العامل فى عمله . وفى ذلك جميع الفوائد التى ذكرناها عند مناقشة استقرار الاستخدام فى المنشأة .

هذا ويمكننا ان نقسم الشروط التى يجب ان تتوفر لنجاح نظام الاجر التشجيعية الى مجموعتين ، شروط فنية وشروط انسانية .

الشروط الفنية لنجاح الاجر التشجيعى

١ — قياس العمل علميا :

يجب أن يبنى نظام الاجور التشجيعية على القياس العلمى للعمل ونقصد بذلك تحديد المستويات القياسية للانتاج أو للوقت المسموح به الذى يجب أن يحدد بناء على دراسة علمية لا اعتمادا على سجلات الماضى أو مجرد التخمين لتحديد المستويات يجب أن يكون على دراسة الزمن والحركة ، وبعد تبسيط العمليات وتنميط طرق العمل وتنظيم مكان الانتاج ... الخ .

٢ — مراعاة المقيم النسبية للوظائف وضمان حد أدنى للاجر :

يجب ألا يففل نظام الاجر التشجيعى المتبع الاهمية النسبية للوظيفة مقارنة بالوظائف الاخرى فى المشروع . ويهتم موضوع تقييم الوظائف بمقارنة الوظائف بعضها ببعض . على أسس متفق عليها . والوصول الى قيمة نسبية لكل وظيفة . بموجبها يتحدد الاجر الاساسى لتلك الوظيفة والحد الاقصى الذى يمكن أن يصل اليه اجر العامل القائم به . وفيما بين هذين الحدين يجب أن يتراوح اجر العامل زادة أو نقصا بحسب كفاءته فى العمل . وبموجب تطبيق نظام الاجر التشجيعى عليه .

ولذلك فان كل وظيفة يجب أن يكون لها حد أدنى للاجر مضمون للعامل وهو الاجر الاساسى لتلك الوظيفة . ويكون ذلك اجر يوميا . أى باليوم أو الساعة أو الاسبوع . ويجب أن يضمن نظام اجر التشجيعى هذا الحد الأدنى للعامل . تبعا للوقت الذى يقضيه فى الوظيفة .

٣ — مراقبة نوع الانتاج :

يجب الاهتمام بنوع الانتاج عند وضع النظام للاجر التشجيعى . فكثيرا ما يهتم القائمون بدراسة الزمن والحركة . بتحديد المستويات القياسية لكمية الانتاج دون النوع مما يؤدي الى زيادة نسبة التالف من القطع المنتجة والاعادم من المواد المستعملة .

ويمكن علاج هذه المشكلة بتطبيق قاعدة الاجر عن الانتاج الجيد أى الذى تتوافر فيه شروط الجودة النوعية المحددة . أو بحساب الوقت الذى يقضيه العامل فى العائم أو اصلاح القطع المعينة ضمن الوقت الذى يتقاضى عنه علاوة اضافة . وهناك من الطرق التشجيعية ما يجعل « نوع الانتاج » عنصراً من العناصر التى تدخل ضمن (تقدير كفاءة العامل) التى يتقاضى عنها علاوة اضافية أخرى .

٤ - قياس النتائج وتتبعها :

يجب أن تكون هناك وسيلة دقيقة يمكن الاعتماد عليها فى قياس للنتائج وتقديم البيانات فى فترات دورية متقاربة تحفظ الاثر التشجيعى لطريقة الاجر ويجب أن تكون وسيلة القياس هذه مقبولة من الطرفين : العمال والادارة .

كذلك يجب بعد قياس النتائج تحويلها بسرعة الى وحدات من ساعات العمل . حتى يمكن للعمال معرفة نتائج جهودهم أولاً بأول . وعمل المقارنات بين بعضهم وبعض . كما أن المقارنة قد يتسع مجالها فتكون بين الاقسام أو الورش المختلفة داخل المصنع .

وهناك فائدة من اعلان النتائج للعمال ، فقد وجد أنه حتى فى حالة عدم وجود اجر تشجيعى تبعث النتائج المعلنة جوا من المرح بين العمال وتحفيزهم روح المنافسة والمثابرة (١) .

ويجب على الادارة . فى تتبعها للنتائج أن تتأكد من أن نظام الاجر يحقق الغرض منه . فالعمال يجب أن يحققوا المستوى المطلوب ويزيد دخلهم وإذا لم ينجح العمال فى ذلك يجب على الادارة أن تبحث حينئذ الاسباب فقد ينفعهم التدريب لتحقيق المستوى المطلوب أو قد يكون نظام الانتاج هو المسئول عن التعطيلات . أو قد يكون نقص الآلات والعدد هو السبب . كما أن المقاييس المحددة قد تكون فيها قسوة على العمال .

(١) فى بعض الحالات تقوم بين العمال مراهقات على انتاج الاقسام

وخلاصة القول يجب أن تتحقق الإدارة باستمرار من أن نظام الأجر يؤتي ثماره . وكثيرا ما ينصح الخبراء بالبند أو بإجراء تجربة على نطاق ضيق للنظام المقترح ، حتى إذا تأكد المسئولون من نجاح التجربة وفائدة النظام أمكن تعميم تطبيقه على مجموعة الأعمال التي تشغل تلك الوظيفة .

تعميم نظام الأجر التشجيعى بقدر الامكان :

وأخيرا فان اتباع نظام للأجور التشجيعية فى جزء من المصنع يثير حفيظة المجموعات الأخرى ، وكثيرا ما تنصح الإدارة بإتاحة الفرصة لهذه المجموعات الأخرى لزيادة دخولهم بوضع نظام للأجر التشجيعى يتفق وظروفهم .

وهناك بطبيعة الحال بعض الظروف التى لا تسمح بتطبيق نظام للأجر التشجيعى على أساس كمية المنتج ، ففى تلك الأحوال يجب بقدر الامكان وضع نظام لمكافآت العمال تعتمد على عناصر أخرى غير كمية الانتاج .

وغنى عن البيان أن المقاييس المحددة تنطبق فقط على الظروف التى وضعت فيها فإذا حدث أى تغيير فى تلك الظروف ففى نوع الخدمات المستعملة أو نوع العدد والآلات ، أو نظام المصنع ، أو حتى فى طبيعة الإشراف — فقد يستدعى ذلك إعادة النظر فى نظام الأجر التشجيعى بأكمله ، أو المقاييس الموضوعة :

الشروط الإنسانية لنجاح الأجر التشجيعى

وبالرغم مما للشروط الفنية التى سبق ذكرها من أهمية انجاح نظام الأجر التشجيعى ، إلا أن أهمية النواحي الإنسانية تفوقها بكثير .

ويجب أن ننبه هنا الى أن جوا من التفاهم بين العمال والإدارة سابقة لضرورة لنجاح أى نظام تشجيعى للأجر ، بل أى نظام إدارى على وجه العموم إذا بدون موافقة العمال وتأييدهم لهذا النظام لا يمكن أن يرجى له النجاح .

ولعل في تجارب شركة وسترن اليكتريك الدليل الكافي على ما لاعنصر
الانسانى من أهمية في محيط العمل . وموضوع الاجور بصفة خاصة تشوبه
الشكوك من قبل العمل ، فكثيرا ما يكون لدى العمال اعتقاد بأن أى تعديل
في نظام الاجور من قبل صاحب العمل يؤدي الى تسخير العامل لمصلحة
صاحب المشروع . ولذلك فمن المستحسن دائما أن يشترك ممثلو العمال في
المراحل الاولى لاعداد النظام ويجب أن تكسب الادارة تأييد العمال منذ
البداية وتشركهم معها في جميع الخطوات في الاعداد والتطبيق حتى يكسب
النظام الجديد مؤيديه . واذا كان العمال ممثلين في نقابة فيجب أن يكون
لهذه النقابة دور رئيسى في تقديم النظام للعمال .

ويؤثر تاريخ العلاقات الصناعية في المشروع لدرجة كبيرة على مدى
القبول الذى تلقاه نظم الاجور التشجيعية بين دوائر العمال . وقد وضـح
يلشر **Belshe** أهم الاحاسيس التى تكون لدى العمال عن نظم الاجور
ومحاولة تعديلها من قبل الادارة . هذه الاحاسيس تبين وضوح أهمية مراعاة
العنصر الانسانى عند التعرض لهذه المسائل :

١ — الاعتقاد بأن نظم الاجور التشجيعية تؤدي الى اسراع العمال
وارهاقهم في العمل . والمقصود هنا اغراء العامل ذاتيا على زيادة سرعته
في العمل .

٢ — تخوف العمال من التجاء الادارة الى تخفيض الفئات اذ رأت أن
نظام الاجر التشجيعى أدى الى زيادة محسوسة في اجورهم . وهذا يؤدي
في أغلب الاحوال الى اتخاذ العمال مبدأ تجديد الإنتاج ، أى العمل بسرعة
معينة دون زيادتها وكما سبق القول ، أن حادثا واحدا في منطقة بأكملها
يتبقى ذكراه بين دوائر العمال لزمان طويل والواقع أن الاعتراض الملاحظ
على الاجور التشجيعية إنما يرجع لاسباب تاريخية لاغير .

٣ — الاعتقاد بأن الاجور التشجيعية توضع لاثارة روح المنافسة بين
العمال وأن النتيجة النهائية تكون فصل العامل البطيء من العمل ، أو حتى
خلق فريقين من العمال على حسب درجة السرعة التى يحققها كل منهما
والعمال من جانبهم يقاومون مثل هذه التفرقة ، حتى أولئك الذين يكونون
في موضع الرضا من وجهة نظر الادارة .

٤ — الخوف من البطالة : يعتقد العمال أن الاسراع في العمل معناه محاولة العامل اخراج نفسه من الوظيفة ، وبالرغم من أن هذا الاعتقاد ولبد نظرية (العمل وحدة لا تتجزأ وغير قابلة للزيادة) أى أن كمية الانتاج المطلوبة لا تتغير فاذا قام بها عدد أقل من العمال أمكن الاستغناء عن بقية العمال ، الا أن هذا لا يستند الى أساس علمى صحيح . فصاحب المصنع اذا أمكنه خفض تكلفة الانتاج (بزيادة انتاجية العمل مثلا) استطاع أن يبيع بسعر أقل ، مما يمكنه من بيع كمية أكبر وتشغيل العمال ساعات أطول أو تشغيل عدد أكبر من العمال نتيجة ، لهذا الاعتقاد الخاطيء يتشكك العمال دائما في نظم الاجور الشجعية ولا يقبلونها الا اذا تأكدوا من أن لدى المصنع ما يكفى من الطلبات لابعاد خطر تعطيل العمال .

كذلك فان العمال يربطون بين نظم الاجور التشجيعية وما لمسوه من اثر التحسينات الفنية في محيط العمل ، فكثيرا ما كان اخضاع العمل للالة سببا في فصل عدد من العمال وهم يلاحظون أن تطبيق نظم الاجور التشجيعية انما يعمل بادخال التحسينات الفنية نتيجة للدراسة العلمية لطريقة العمل .

٥ — اعتقاد العمال بأن مثل هذه الوسائل تضر بالحرف وكثيرا ما تؤدي الدراسة العلمية للعمل الى تقسيم العمل وتجزئة المهارة المطلوبة الى درجات مختلفة بحيث تجد في النهاية أن نوع العمل المطلوب تحول من نوع العمل الماهر الى العمل شبه الماهر أو غير الماهر وهذا الاتجاه يقلق العمال المهرة كثيرا فهم يرون أن أهمية الدور الذى يقومون به في الصناعات يزول تدريجيا ولم يعد من الضرورى اكتساب الخبرة الطويلة . بل يمكن لاي دخیل على (الصنعة) أن يتدرب على احدى وظائفها في اسابيع قليلة حتى يمكنه اتقانها ، وأحيانا يستطيع العامل شبه الماهر أو غير الماهر أن يكسب من العمل أكثر مما يكسبه العامل الماهر لان الاول يعمل بالقطعة والآخر بالوقت هذا بالإضافة الى أن العامل يفقد شعوره بالكبرياء والعزة (نتيجة لاتقانه عملا معينا) بعد ظهور هذه الوسائل الحديثة التى افقدت المهارة أهميتها .

٦ — اعتقاد العمال بأن الثمار التى يجنيها المشروع من زيادة الانتاجية لا توزع بالعدل بين العمال وصاحب العمل . بل كثيرا ما يكون نصيب العمال

منها ضئيلا بحيث يصبح غير مجد اطلاقا بذل أى جهد اضافى لتحقيق تلك الزيادة فى الانتاجية . وقد يكون لهذا الاعتقاد مسوغاته فى حالة نظم الاجور التشجيعية التى يتقاسم فيها العامل وصاحب العمل نتائج الزيادة فى الانتاجية بنسب مختلفة يقل فيها نصيب العامل عن نصيب صاحب العمل لكن الطرق الحديثة تعتمد أساسا على دراسة الزمن والحركة وتعطى للعامل نصيبه كاملا فى الزيادة المحققة فى انتاجية العامل .

واذا أصر العمال على هذا الاعتقاد فانهم غالبا ما يتوقعون أن يحصلوا على نصيب فى زيادة الانتاجية لا يعود أصلا الى جهودهم . بل يرجع الى تعديلات فى طريقة الصنع أو تحسينات فنية ويمكن تجنب مثل هذه الاعتقادات الخاطئة بتثقيف العمال وقادة النقابات فى طرق تحسين الكفاية الانتاجية والاهداف التى تقصدها الادارة من السياسة المتبعة .

٧ — اعتقاد العمال بأن نظم الاجور التشجيعية معقدة ويصعب فهمها والواقع أنه اذا كان النظام معقدا صعب اقناع العامل بعِدالته ويعتقد حينئذ أنه ما دام النظام غير مفهوم فلا بد أن يكون فى غير صالحه . والمرء يخشى ما لا يفهم .

وهذا يعزز الرأى القائل بضرورة تفهم الملاحظين ورؤساء العمال تفاصيل نظام الاجر وأثره على كسب العامل وانتاجيته . حتى يستطيع هؤلاء الملاحظون شرح الطريقة للعمال واقناعهم بأصولها . واذا فشل رئيس العمل فى شرح النظام للعامل فقدت الطريقة قيمتها بين العمال ولقيت مقاومة شديدة منهم .

٨ — الاعتقاد بأن المستويات القياسية للانتاج توضع فى غير صالح العمال بمعنى أن فيها القسوة على العمال فهم يعتقدون أن العمال السريعين فقط هم الذين يقاس أداؤهم لوضع مستوى يطبق على جميع العمال .

كما أنهم يعتقدون أن الخبراء يتلاعبون بالاوقات الاضافية المسموح بها (التى تقابل وقت الراحة والتعطيلات غير المتوقعة) حتى تأتى النتيجة النهائية مطابقة لصور سابقة مرسومة حددت الادارة معالمها . وعند اختيار

التوقيت الاكثر شيوعا . بين القراءات المأخوذة . يستبعد الخبراء (الوقت الاطول) بدعوى أنه يخرج عن المدى العادى الذى تبينه القراءات .

٦ — يصر بعض رجال الادارة على أن مسائل التوقيت هذه لا تخص العمال فى شىء . وأنها هى من صميم اختصاص الادارة وحدها . وهذا يزيد نفور العمال ونقابتهم من الوسائل العلمية الحديثة بصفة عامة .

وتحارب النقابات دراسة الزمن والحركة بدعوى أنها تعتمد على مسائل معنوية لا موضوعية . وأكثر ما يثير العامل هو شعوره بأنه يلاحظ من بعيد وفى الخفاء وأن حركاته تدرس وتصور . لذلك فان التفاهم مع العمال فى بداية الامر على الوسائل المقترحة . واقناعهم بل واشراكهم فيها ضرورى لتفادى الكثير من المشكلات التى قد يسببها تقديم نظام الاجر التشجيعى .

١٠ — شعور العمال بأن بينهم وبين خبراء الحركة والزمن عداة تقليديا وهذا بالطبع وليد السياسات التى كانت تتبع فى الماضى . حتى اننا مازانا نرى فى بعض البلاد الصناعية القديمة — حيث تتمتع النقابات بنفوذ واحد — أنه يصعب فى هذه البلاد على أى غريب دخول الورشة (أو المصنع) دون استئذان مندوب النقابة فى تلك الورشة والسبب فى ذلك أنهم لا يرغبون أن يتمكن أحد من خبراء الحركة والزمن من ملاحظتهم عن قرب أو عن بعد .

١١ — الخوف من المكسب المتقلب غير الثابت . فالعامل لا يرضى أن يكون تحت رحمة الظروف . يكسب فى أسبوع أقل من الاسبوع الذى سبقه لان انتاجه فى هذا الاسبوع لم يصل الى مستوى انتاجه فى الاسبوع الماضى فهو يرغب فى دخل ثابت يقهر الأمكان يمكنه من التمتع بحالة من الاستقرار النسبى .

ويرى بلشر أن عدم ثبات الدخل إنما يمثل انتقال جزء من مخاطر الاعمال الى الموظف أو العامل . فالعمال ونقاباتهم يعتقدون أن المسئولية عن مستوى الكفاية الانتاجية إنما هى من اختصاص الادارة وحدها دون العمال وهم يرون كذلك الكثير من أخطاء الادارة فى تخطيط الانتاج وتجهيزه مما يجعلهم يتساءلون عن الحكمة فى زيادة الانتاجية عن طرق بذل جهد اضافى ،

على حين توجد وسائل أخرى تؤدي الى زيادة الانتاجية ، بل انهم يشكون في قدرة الادارة على الاحتفاظ بالظروف القياسية ثابتة ، ولذلك فان تقلبات الاجور هي نتيجة لاططاء الادارة التي ترغب في أن تحمل العمال ثنائجهما .

١٢ — الاعتقاد بأن الاجور التشجيعية ترهق العامل وتضر بصحته فتضطرب ، ويقول Dobb استنادا ، الى ملاحظة آدم سميث : (أن عمال القطعة كثيرا ما تغريهم المكاسب العاجلة ، بالاسراع في عملهم الى حد يضر بصحتهم في المدى الطويل ، وقد يقصر بشكل خطير حياتهم العاملة . غير أن الادارة الحديثة للمشروعات لا تفعل صحة العامل من حسابها ، بل هي تهيب له ظروفنا للعمل تمنع ارهاقه . لان الشواهد دلت على أن ارهاق العامل يضر بانتاجه . ويجب الا نغفل اهتمام الادارة الحديثة بمسئولياتها الاجتماعية فهي ليست حريصة على مصلحة صاحب العمل وحده . بل العامل الذي يعمل أيضا .

١٣ — الخوف من المجهول ، غالبا ما تتضمن طرق الاجور التشجيعية تغييرا في نظم العمل وفي الادوات المستعملة والعامل يخشى هذا التغيير اذ أنه لا يرغب في بذل جهد التعود على الظروف الجديدة ، أو اكتساب خبرة جديدة في استعمال الادوات المقترحة . كما أن العامل يشعر دائما بأن الوظيفة تخصه هو اذ ما تدخل احد في تغييرها فكأنما ينقد طريقة ارتضاها هو لاداء عمله ، ويسلب منه شعوره بأن الوظيفة ملكة وليست لاحد غيره والاكثر من ذلك أن طريقة الاجر التشجيعي غالبا ما تتضمن تعديلا في النظام الاجتماعي السائد في المصنع ، مثل نقل بعض الافراد من قسم الى قسم أو تعيين رئيس جديد في قسم بترقية من قسم آخر أو من نفس القسم ، وهكذا . كل هذا لا يلقي قبولا من العمال لانه لا يراعى التكوين الاجتماعي الذي يسود المصنع .

١٤ — أخيرا عدم الثقة بوجه عام في كل ما تقترحه الادارة من تغيير وتعديل ، فالعامل يرى أن وسائل الادارة الحديثة انما تهدف الى زيادة حصيلة الربح واستغلال كل من في المصنع اكبر استغلال ممكن . واذا وجد

مثل هذا الاعتقاد لا يمكن للإدارة أن تغفل وجوده أو تناساه . بل يجب عليها أن تعمل جاهدة على بث التفاهم والتفاهل ما أمكن بينها وبين العمال . وإزالة الظنون من جانبهم .

فمن الناحية الإنسانية يجب أن تتنبه الإدارة إلى وجود هذه المخاوف والعقائد لدى العمال . ومن المهم لنجاح نظام الأجر التشجيعى أن يراعى مبدأ العدالة في معاملة العامل ، بل الأهم من ذلك أن يقتنع العامل بـعدالة النظام وكما سبق القول . لا يمكن للإدارة أن تتجاهل العمال أو مخاوفهم هذا بالإضافة إلى ما سبق ذكره من شروط فنية يجب توفيرها لنجاح النظام المناسب لتطبيق نظام الأجر التشجيعى .

وسنبين فيما يلى أهم الإجراءات التى يجب أن تتخذ حتى يتوافر الجو
١ - شرح هدف النظام ، أغراضه للعمال . وكثيرا ما تقوم الإدارة بوضع نظام الأجر التشجيعى . دون تحديد لأغراض النظام . وتكون النتيجة أن يتخبط واضعو النظام ومنفذوه بين أغراض مختلفة بحسب اعتقادهم الشخصى فى غرض النظام وهذه الأهداف التى تحددها الإدارة منذ البداية يجب أن تكون المرشد للقائمين بالأمر فى جميع الخطوات . وعلى أساسها تكون النتائج التى يحققها النظام وتقدمها . ومن الطبيعى أن تختلف أهداف نظام الأجر التشجيعى من مشروع إلى آخر بحسب المشكلات التى تجلبها الإدارة . ولكن يمكننا أن نذكر هدفين تسعى إليهما نظم الأجور التشجيعية

(١) مكافأة العمال تبعا لما يحققونه من نتائج فى العمل .

(ب) زيادة مستوى الكسب للعامل وتخفيض تكاليف الإنتاج . وذلك عن طريق تحسين مستوى الكفاءة الانتاجية .

٢ - توضيح المشكلات التى تجلبها الإدارة . وبحث مشكلات علاجها ومناقشة الحاجة لوضع نظام الأجر التشجيعى كوسيلة للتغلب على هذه المشكلات ويجب أن تتم هذه المناقشة على هيئات الإدارة المختلفة ، المديرين ومساعدتهم وفئة الملاحظين ، وكذلك مع العمال وممثليهم وبخاصة أولئك العمال الذين سيطبق عليهم النظام ، وإذا كان العمال ممثلين فى نقابة وجب

اشراك ممثلى هذه النقابة فى تلك المناقشات ، وفى خطوات اعداد النظام المقترح .

وكما سبق أن بينا فى مكان آخر فان اقتناع الادارة العليا بالحاجة الى المشروع وتحمسها له ضرورة حتمية لنجاح النظام لانه اذا لم تكن القادة راغبة فى المشروع مقتنعة بفوائده لا يرجى أن تقوم المستويات الاخرى من الادارة بأى جهود ايجابية لانجاح النظم فغالباً ما يعارض رئيس القسم أو ملاحظ العمال للنظام معارضة تقليدية . معتقدا أن الاجور التشجيعية احدى الوسائل التى يتم بموجبها التدخل فى مسائل اعتبرها الملاحظ دائماً من صميم اختصاصه هى الاجور التى يستحقها العمال والموظفون .

ويجب أن يشجع القائمون باعداد انظم ورود الاقتراحات التى يتبعها رجال الادارة أو ممثلو العمال ومناقشتها معهم ، حتى يشعر هؤلاء أن النظام انما ينبئ طبقاً لرغباتهم ومجهوداتهم . وبذلك يكون من السهل الحصول على قبول عام للنظام عند تطبيقه . لان الفرد حينما يشعر أن نظاماً معيناً جاء بناء على موافقته بل وبعد أن اشترك فى اعداده أو تعديله . يتردد كثيراً فى معارضة هذا النظام . بل ويدافع عنه ويقنع غيره بعدالته وفوائده .

ويجب أن تكون فئة الملاحظين مقتنعة بالنظام وفوائده محبذه له ، متتبعة لنتائجه . لان هذه الفئة تمثل الادارة فى نظر العامل وكثيراً ما ترد على الاستفسارات التى ترد على النظام أو طريقة حساب الاجر المستحق ، لذلك فان للملاحظ أثراً كبيراً على مدى قبول دوائر العمال للنظام .

وكذلك يجب أن يتم تطبيق النظام بالتدريج وكما سبق القول يستحسن أولاً القيام بتجربة النظام فى دائرة محددة فى أحد الاقسام ، وملاحظة النتائج واجراء التعديلات والاستفادة من الاخطاء عند التطبيق وبعد التأكد من نجاح المشروع يمكن تطبيقه على نطاق أوسع وهكذا .

٣ — يجب أن يكون النظام سهلاً خالياً من الغموض والتعقيد فما لم يعرف العامل جيداً كيف يحسب الاجر الذى يستحقه لا ينتظر أن يتقبل النظام المقترح . ويضيع حينئذ الغرض التشجيعى من النظام .

٤ — ويجب تشجيع العمال بصفة مستمرة على الاستفادة من حقهم في إبداء شكواهم والاستفسار عما يغمض عليهم فهمه من تفاصيل النظام ، وهذا يساعد على التعرف على نقط الضعف في المشروع ، والعمل على اصلاحها ومن المهم أن يعرف العمال أن شكواهم تلقى أذانا صاغية من قبل الإدارة .

مزايا نظم الاجور التشجيعية وعيوبها :

تستفيد المنشآت التي تطبق نظاما للاجور التشجيعية بتحقيق عدد من المزايا فمن المؤكد تجاوب العاملين للزيادة المعروضة في الدخل اذ زاد الانتاج وتحسن الاداء بشرط توافر مقومات نجاح النظام .

وقد ثبت أن دفع الاجور مجردة عن أى نظم تشجيعية تحقق معدل أداء يتراوح بين ٦٠ و ٩٠٪ من مستوى الاداء المقبول ، فاذا أدخلت نظم الاجور التشجيعية التي ترتبط مباشرة مع الانتاج يزيد المعدل الى ١٢٠ أو ١٣٠٪ ، والواقع تأتي الزيادة في جزء منها نتيجة لاسراع العامل في العمل لكن غالبية الزيادة تأتي من محاولات العامل لتخفيض الوقت الضائع . ويمكن تتبع تأثير ادخال النظم التشجيعية بتسجيل معدلات الاداء قبل تطبيق هذه النظم وبعدها والرسم التالي يوضح نتائج التطبيق في أحد الاقسام الانتاجية في مصنع لتجميع الدراجات يحدد أولا الاداء المقبول في القسم بناء على قياس الاداء النمطي في مراحل العمل داخل القسم ثم يقاس الاداء الفعلي ويحسب المعدل الفعلي ثم يدخل نظام الاجر التشجيعي ويحسب المعدل الاسبوعي وتجري المقارنة على هذا الاساس .

كما أن أحد الزوايا الاساسية تخفيض الاستثمار المطلوب لتحقيق حجم انتاج معين كذلك فان ثبات تكلفة العمل للوحدة يتحقق اذا طبق نظام الاجر الموحد للقطعة أو نظام يثبت فيه اجر القطعة عندما يصل أداء العمال الى مستوى معين . وتعتبر هذه الخاصية ميزة كبيرة لتخطيط الاجور والرقابة عليها .

كما يلاحظ أنه عند تطبيق فكرة معدل الاداء المقبول وتحديد هذا المعدل عند أدنى مستوى ممكن فان ٩٥٪ من العاملين يجب أو يكونوا محققين

لهذا المستوى كما أنه في تلك الحالة تكون الاجور المباشرة الفعلية أكثر مطابقة لاجور النمطية .

ان تطبيق نظم الاجور التشجيعية لا يخلو من بعض المآخذ تتحمل المنشأة تكلفة اضافية تقترن بتطبيق النظام فان تغير طرق العمل المستخدمة أو المواد أو المعدات يستوجب اعادة النظر في الانماط المحددة . كما ان تطبيق نظم الحوافز يقتضى تسجيل مجموعة من البيانات في سجلات خاصة لنتبع النظام لذلك فان الاعمال الكتابية الاضافية تعتبر من نفقات نظام الاجر التشجيعى .

ومن المخاطر الواجب تفاديها الفرقة والحزازات التى قد تنشأ بين العمال وبينهم وبين المشرفين أو مع الادارة بوجه عام نتيجة لعدم تحقيق المزايا المتوقعة من جانبهم أو لشكوكهم فى عدالة النظام .

الفصل الحادى عشر

تخطيط ومراقبة الانتاج

المبحث الأول

تخطيط ومراقبة الانتاج وأهدافها

وظيفة تخطيط ومراقبة الانتاج هى الوظيفة المسئولة عن اعداد خطة العمل داخل المصنع ، وهى التى تحدد أهداف الانتاج والاعمال المطلوب تنفيذها والامكانيات الواجب استخدامها لتنفيذ هذه الاعمال مع اعداد جدول زمنى للتنفيذ ، ثم جمع المعلومات عن تقدم التنفيذ وتحليل هذه المعلومات لتحديد المعوقات وتقييم مدى النجاح فى تحقيق البرامج الموضوعية .

تعتبر وظيفة تخطيط ومراقبة الانتاج من أهم الوظائف التى يجب أن تقوم فى المصنع الحديث ، وتنشأ أهمية هذه الوظيفة من أن المصنع الناجح يجب أن يمد مستهلكى سلعته بالكمية المطلوبة من السلعة فى الوقت المناسب ، بثمن معقول يمكنه من تحقيق ربح . ورغبة المنظم فى تحقيق أكبر قدر من الوفرة فى انتاج سلعته ، ومنع الاسراف بقدر الامكان هى التى تحتم عليه تخطيط الانتاج فى جميع مراحله .

وهدف تخطيط ومراقبة الانتاج تحقيق أهداف الانتاج والعمل على الاستغلال الاقتصادى لعناصر الانتاج التى يستخدمها المشروع ، وذلك معناه :

١ - تحديد نوع السلعة المطلوب انتاجها (مواصفات الانتاج) .

٢ - تحديد كمية الانتاج لمواجهة الطلب المتوقع على السلعة .

٣ — اتخاذ التدابير اللازمة لضمان سير كل مرحلة من مراحل الانتاج دون تعطل ويقتضى ذلك تحديد طريقة الصنع المناسبة مع مراعاة تحقيق التوازن بين عناصر الانتاج واستخدامها أحسن استخدام ممكن .

٤ — العمل على توفير الامكانيات اللازمة لتنفيذ الخطة المقررة دون اسراف .

٥ — مساعدة العامل على فهم واجباته فهما صحيحا ، وذلك بتوضيح خطوات العمل بشكل مفصل على بطاقات التعليمات بما يمنع الضياع في جهد العامل ووقته ويقلل الاخطاء .

٦ — تفادى تشغيل المصنع والعمال عددا من الساعات أكبر من ساعات العمل العنيفة الا في حالات الضرورة القصوى .

٧ — تفادى شغل الاستعجال الذى غالبا ما يتضمن قدرا كبيرا من الاسراف .

ويجب ملاحظة أن هذه الاهداف تختلف من مشروع لآخر ويرجع ذلك الى زاوية الاهتمام التى توليها ادارة المشروع رعايتها فى العملية الانتاجية فبعض المشروعات تهتم بالخامات فى حد ذاتها ويعمل على حسن استخدامها والبعض الآخر يهتم بالموارد البشرية بينما تهتم مشروعات أخرى باستغلال الآلات والبعض الآخر يهتم بجودة الانتاج ويضعها فى المرتبة الاولى ، وتكون نقطة تركيز اهتمام أهم عنصر فى المشروع ويتوقف ذلك على عناصر تكلفة الانتاج فى المشروع أو على العناصر الحاكمة فى العملية الانتاجية .

والوظيفة الرئيسية التى يقوم بها قسم التخطيط فى صناعات الانتاج للسوق هى التوفيق بين البيع والانتاج . ولذلك يعتبر قسم التخطيط الحلقة الرابطة بين المصنع وقسم المبيعات ، وعلى التخطيط أن يحدد نقطة التوازن بين ما يقوله المسئولون عن البيع « انتاج ما يمكن بيعه » وما يقوله المسئولون عن الانتاج « بيع ما يمكن انتاجه » .

ومن وظائف التخطيط توزيع برامج الانتاج على أشهر السنة المختلفة بما يتناسب مع امكانيات المصنع وحتى يمكن تفادى أثر التقلبات الموسمية بالنسبة للطلب على السلعة ، وفي حالة اختلال التوازن بين القدرة الانتاجية وحجم الطلب المتوقع على الخصائص التخطيط أن يقرر خير السبل التي يمكن اتباعها . فاذا زاد الطلب المتوقع على القدرة الانتاجية للمصنع كان على واضع الخطة البحث والمفاضلة بين رفض الطلبات الزائدة ، أو الاستفادة من خدمات مشروعات أخرى ، أو قد يقرر زيادة الطاقة الانتاجية للمصنع .

وفي الحالة العكسية ، أي عند قصور المبيعات عن قدرة المصنع الانتاجية قد ينصح واضع الخطة باستمرار الانتاج وتخزين الفائض ، أو قد يرى القيام بحملة اعلانية لزيادة المبيعات .

ويختلف الوضع في مصانع انتاج الطلبات في أن كل طلبية تحتاج الى خطة خاصة قائمة بذاتها حيث تم دراسة تفصيلية لمتطلبات الانتاج ويحدد الوقت المناسب لتنفيذ كل مرحلة .

أما مراقبة الانتاج وهي الشق الثاني من وظيفة تخطيط وضبط الانتاج فانها تستهدف التأكد من تنفيذ الخطة المقررة وأن الاهداف المحددة للنظام الانتاجي ستتحقق فعلا ، ولذلك فان هذه الوظيفة تقتضى جمع المعلومات عن سير التنفيذ وتحليل هذه المعلومات ومقارنتها بالخطة الموضوعية والتوصية بالاجراءات التصحيحية اللازمة وأخيرا تقييم الاداء لتحديد مدى النجاح في تحقيق البرامج الموضوعية .

ويختلف أسلوب الرقابة في مصانع الانتاج للسوق عن مصانع انتاج الطلبات فيتركز الاهتمام في النوع الاول على التثبيت من توافر كل مستلزمات الانتاج في المواعيد المقررة للعمال والمواد والطاقة أما في مصانع انتاج الطلبات فان الرقابة تتم على كل طلبية التثبيت من سير التنفيذ وفق البرنامج المقرر لها ومن توافر مستلزمات الانتاج وتقدم العمل في المراحل المختلفة لتنفيذ الطلبية .

وفيهما يلي أهم الأعمال التي يقوم بها قسم تخطيط ومراقبة الإنتاج :

١ — اعداد برنامج عمل للمصنع وتقدير الاحتياجات اللازمة لتنفيذ البرنامج :

(أ) الاشتراك في تحديد رقم المبيعات لان هذا الرقم هو الاساس في تحديد حجم الانتاج وما يتبع ذلك من خطوات ويهم ادارة تخطيط ومراقبة الانتاج ان يكون التقدير اقرب ما يكون للصحة . كما ان معرفتها بالاصناف وتطور انتاجها في الفترات الماضية وعلمها بامكانيات المشروع يجعل مساهمتها في هذا المجال ايجابية .

(ب) تسليم طلبات العملاء من ادارة المبيعات وذلك تمهيدا لتضمينها في برامج الانتاج .

(ج) تحديد المواصفات التفصيلية المطلوبة وهذا بمثابة ترجمة المواصفات العامة التي ترد من السوق الى مواصفات فنية بلغة ادارة الانتاج .

(د) تحديد الكمية التي يلزم انتاجها خلال فترة زمنية وقد تختلف هذه الكمية عن الكمية الواردة في تحديد حجم الطلب كما قد تقسم تلك الكمية على فترات زمنية أو تكون من مجموع الاصناف كميات متناسقة منها .

(هـ) تحديد العمليات الصناعية اللازمة لتحقيق الانتاج وهنا يكون أمام ادارة التخطيط الاختيار بين بدائل من الطرق الممكنة في المصنع بحسب المعايير التي تضعها لذلك .

(و) ترتيب العمليات حسب تواليها العملية الانتاجية ويظهر هذا بشكل أوضح في مصانع انتاج الدفع أو انتاج الطلبات حيث تختلف متطلبات كل دفعة أو كل طلبية عن غيرها .

(ز) تحديد أنواع وكميات المواد اللازمة لتنفيذ البرنامج المقترح .

(ح) تحديد الطاقة الآلية اللازمة للانتاج لتنفيذ البرنامج المقترح .

(ط) اعداد جداول تشغيل كل قسم من الاقسام المختلفة .

٢ - تدبير الاحتياجات :

وتشمل النظام الذى يضمن الاحتياجات اللازمة للانتاج

(أ) تدبير الاحتياجات الخاصة بالمواد :

ان دور تخطيط وضبط الانتاج فى تدبير المواد يتمثل فى :

- الاحتفاظ بسجلات عن المخزون تسجل فيها حركة المخزون أولا بأول ليستفيد منها فى وضع خطة الانتاج وخطة تدبير الاحتياجات .
- الاشتراك فى وضع نظام الجرد فى تنظيم المخازن بوجه عام .
- متابعة حركة المواد من وإلى المخازن حيث يساعد ذلك فى توقع مشكلات التنفيذ التى ترجع الى عدم توافر النوع والكمية من المواد المطلوبة وما يقتضيه من إعادة التخطيط .
- تعطى أوامر لتوفير الكميات اللازمة لبرامج الانتاج المقرر .
- أحيانا تشترك هذه الادارة فى وضع خطة الشراء وفى خطة الشراء وفى اختيار مصادر التوريد أو تشرف هى على الشراء والتخزين .
- الغرض من ذلك تدبير الاحتياجات اللازمة للانتاج بصورة فعالة .

(ب) تدبير الطاقة الآلية اللازمة :

- تحتفظ ادارة تخطيط ومراقبة الانتاج بجداول تحميل الآلات وجداول الصيانة وبعبارة أخرى يكون لديها صورة كاملة عن كفاءة الاستفادة من عنصر الآلات .
- تحديد معدلات الاستهلاك لكل نوع من الآلات ويساعد فى ذلك أنها على علم بمعدلات التشغيل فى مصانع المنشأة لكل نوع .
- تحديد المواعيد المناسبة لاستبدال الآلات .
- تسجيل الوقت الضائع نتيجة تعطل الآلات ويستفاد من ذلك فى اعداد جداول التحميل المستقبلية بناء على معرفة أسباب التعطل وآثارها .
- أحيانا تختص بالإشراف على عمليات الإصلاح .

(ج) تدبير العمل اللازم للانتاج :

- تحديد المهارات اللازمة من العمال .
- تحديد عدد العمال في كل وردية ، وأحيانا تصل الى تحديد العمالة التي كلفت بالعمل في كل وردية وفقا لما تحصل عليه من بيانات ورغبات العمال أنفسهم بالنسبة للعمل .
- العمل على تحسين طرق الاداء وهنا يستفاد من دراسة الحركة والزمن واجراء المقارنات .

(د) تدبير الاحتياجات من مراكز الخدمات :

- تحديد وسائل النقل اللازمة للنقل الداخلى وذلك حسب متطلبات خطة الانتاج وأحيانا تكون لها الاشراف على عملية النقل الداخلى ويتضمن ذلك توفير هذه الوسائل .
- اعداد جداول تشغيل وسائل النقل .
- اعداد جداول تشغيل القوى المحركة اللازمة لكل قسم من الاقسام

٣ — اعداد جداول تشغيل الامكانيات :

- تحديد خطة سير العمليات حسب تتابعها في كل دفعة انتاجية أو في كل طلبية .
- تحديد الاعمال التي يكلف بها كل قسم أى توزيع الاعمال التي تضمنتها الخطة على الاقسام المختلفة .
- تحديد مواعيد البدء والانتهاء من كل مرحلة أو عملية انتاجية بحسب درجة التفصيل المطلوبة .

- اصدار أوامر الانتاج وارسالها الى الاقسام واصدار الاوامر الأخرى المرتبطة مما يساعد على توفير الاحتياجات اللازمة لكل مركز من المراكز في الوقت المناسب .

— تسجيل أوامر الانتاج في جداول تبين مراحل الانتاج ومواعيد تنفيذها .

٤ — مراقبة عملية التشغيل :

— الحصول على بيانات عن سير العمل في كل مرحلة من مراحل الانتاج .

— مطابقة البيانات عن التنفيذ بالبرنامج الموضوع أصلا .

— تحديد الانحرافات (اختلاف التنفيذ الفعلى عن المقرر) .

— اقتراح التصحيح ، وقد يمتدعى الأمر تعجيل الخطة الاصلية التي وضعت نتيجة للصعوبات التي ظهرت في التنفيذ .

— اخطار المبيعات بمواعيد التسليم الممكنة حسب سير التنفيذ للبرنامج الانتاجى .

المبحث الثاني

تخطيط ومراقبة الانتاج في مصانع الانتاج المستمر

يتميز الانتاج المستمر بعدة صفات سبق أو أوضحناها ويعتمد في تخطيط الانتاج في هذه المصانع على تقديرات البيع كما يتبع أسلوب الرقابة المرحلية المتتابعة في رقابة الانتاج .

تبين خطة المبيعات تقديرات البيع خلال الفترة التخطيطية موزعة على فترات زمنية (شهرية مثلاً) . وتوضع هذه التقديرات على كل منتج من منتجات المنشأة . تدعم هذه التقديرات بتقديرات اضافية كل شهر وعن ثلاث شهور مقبلة مثال ذلك أنه بالنسبة لتقديرات البيع للمنتج عن سنة ١٩٩٣ موزعة على شهور السنة يعد في نهاية يناير تقدير عن ثلاثة شهور متتالية هي فبراير ومارس وأبريل وفي نهاية فبراير يعاد التقدير عن مارس وأبريل ومايو وهكذا . وفي كل مرة يستفيد مبيعات عرفت من معلومات خلال الفترة التي انقضت منذ اعداد التقدير الاخير ويكون بذلك قد قدرنا كل شهر أربعة مرات قبل التنفيذ وسنبين في الفصل التالي الطريقة التي تتبع في تقدير المبيعات وكيفية تحويلها الى ارقام الانتاج .

وفيما يلي أهم المعالم المميزة لنظام تخطيط ومراقبة الانتاج في هذه المصانع

١ — تهتم الادارة في المصانع بأن يكون هناك تدفق مستمر ومستقر للانتاج بالمعدل الذي يحقق أكبر كفاية ويعنى ذلك أن تكون هناك تغذية مستمرة بمعدل ثابت للمواد والجزاء التي يحتاجها الانتاج .

٢ — هناك ثبات نسبي في مواصفات المنتجات وإذا طرأ عليها تغير فهو تغير بسيط وفي فترات متباعدة .

تلقى أهمية كبيرة على التخطيط المبدئي لنشاط المصنع أى تصميم المنتج وحجم الطلب المتوقع ويعتمد عليه في تصميم العمليات وتصميم المصنع

لذلك يحتاج الامر في هذه المصانع الى دقة عالية في قياس العمل (اداء العامل والالة ومتطلبات الحجم المتوقع من الإمكانيات) وخبرة هندسية عالية لتصميم العمليات واهتمام بتحقيق التوازن على خط الانتاج .

ويحتاج ذلك الى دقة حساب إمكانيات الالات وتحقيق التوازن بين المراحل الانتاجية ومنع الاختناقات على الخطوط الانتاجية وأحيانا استخدام آلات احتياطية لتفادى الاعطال .

٤ — التحكم في كمية الانتاج يتم بتحديد ساعات العمل على الخط الانتاجي لان سرعة الانتاج ثابتة ومعروفة مقدما . وقد يكون التعديل بالعمل ساعات أقل أو أكثر أو العمل لورديات اضافية حسب الاحتياجات أو في حالات الاعتماد على العمل اليدوي بتشغيل عمال اضافيين من الاحتياطي .

٥ — المسائل الآتية لا تحتاج الى اهتمام كبير في هذه المصانع :

(أ) تخطيط ومراقبة النشاط بالنسبة لكل عملية انتاجية (كميات — مواعيد بدء وانتهاء) ويكتفى بالخطة العامة التي وضعت مسبقا ويكون الاعتماد على وصول كميات الانتاج من مرحلة سابقة لبدء العمل عليها في مرحلة لاحقة .

(ب) اصدار تعليمات يومية بالاعمال المطلوبة في كل مركز عمال يكتفى بالتعليمات التي تصدر عنه بداية العمل بتصميم جديد للسلعة يستمر العمل بموجبها الى ان يعدل هذا التصميم .

(ج) الرقابة اليومية على العمل بصورة تفصيلية ، ويكتفى بنظام مبسط للمتابعة يعتمد على تقارير عن كمية الانتاج .

٦ — المسائل الآتية تحتاج الى اهتمام كبير في هذه المصانع :

(أ) مراقبة عملية ورود الخامات والاجزاء بحسب المعدلات المقررة للانتاج .

(ب) التنسيق بين المشتريات والنقل والتخزين .

(ج) مراقبة المخزون من المنتجات الجاهزة ومراعاة حركته في اعداد

برنامج الانتاج .

٧ — جميع وظائف ومراقبة الانتاج يتضمنها النظام في هذه المصانع

ولكن قد لا تكون ظاهرة بسبب أن النظام الانتاجي كله مصمم بمراعاة

متطلبات التخطيط والرقابة ولذلك فبعض هذه الوظائف يتم في مرحلة

التخطيط المبدئي .

المبحث الثالث

تخطيط ومراقبة الانتاج في مصانع الانتاج المتغير

تبين من دراسة الأساليب الانتاجية أن هناك مجموعة من المصانع يمكن التعبير عنها بمصانع الانتاج المتغير ، تتغير فيها مواصفات الانتاج من وقت لآخر بحسب طلب العميل — ومن هذه المصانع ورش الاصلاح وورش الماكينات ومصانع العدد والمطابع . وفي هذه الحالات يلتزم المصنع بصنع طلبية ذات مواصفات معينة ولذلك يتعين على الادارة مراقبة تنفيذ الطلبية بالمواصفات والكميات وفي المواعيد المقررة . ورقابة الطلبية هي الاسلوب المتبع لكي تضمن كفاءة التشغيل .

رقابة الطلبية هي عملية تنسيق العمل على أساس احتياجات عميل أو طلبية قصيرة المدى تحتاج الى خطة تفصيلية وشاملة .

وفيما يلي أهم العناصر المميزة لنظام الرقابة على الانتاج في مصانع الانتاج المتغيرة :

١ — الجدول العام :

ويحتاج اعداد هذا الجدول معرفة :

- (أ) طاقة الآلات في كل قسم أو مركز انتاجي .
- (ب) احتياجات كل عملية أو شغلة من الطاقة الانتاجية .
- (ج) أولوية التنفيذ المطلوبة بالنسبة لكل عملية .

٢ — خطة العمل :

ويحتاج اعداد خطة العمل معرفة :

- (١) خطوات العمل — ماذا نريد أو نعمل وكيف .
- (ب) العمليات وتكلفة كل منها .

- (ج) القدر المقدّر لكل خطوة بدراسة العمل أو من السجلات السابقة
(د) المعدات والمواد المطلوبة .
(هـ) نسبة استغلال طاقة المعدات والافراد .

٣ - البرنامج الزمني :

- ويحتاج اعداد الجدول الزمني الى معرفة :
- (أ) طاقة المصنع ومجموعات الآلات والاقسام .
(ب) الاعمال تحت التشغيل .
(ج) أولويات الاعمال تحت التشغيل .
(د) مدى تيسير الحصول على المواد .
(هـ) خطة العمل بالنسبة للطلبات المطلوب تنفيذها .
(و) تنظيم عمليات تقارير تقدم الاعمال .

٤ - التشغيل :

- (أ) يعتمد على وجود بيانات من قسم الجداول الزمنية عن ما هو مطلوب صنعه . أين ومتى وبمعرفة من وباستخدام أي المستلزمات .
(ب) يحتاج المسئول عن التشغيل الى معرفة العلاقة بين العمليات لكي يتمكن من التنسيق بينها باصدار الاوامر المناسبة .
(ج) يجب اصدار الاوامر في وقت قريب جدا من وقت التشغيل حتى يضمن احكام الرقابة على العمل .

٥ - السجلات :

- يجب الاحتفاظ بمجموعة من السجلات بغرض :
- (أ) اتخاذ الاجراء التصحيحي بأسرع وقت ممكن .
(ب) معرفة التكلفة الفعلية بدقة ومقارنتها بالتكلفة التقديرية والاغراض للتسميز .
(ج) اعداد التقديرات المستقبلية عن التكلفة وخطط العمل بدقة أكبر .

ثانياً — تحديد نوع الانتاج وكميته :

الخطوة التمهيدية فى عملية انتخطيط هى تحديد نوع الانتاج وكميته :

أولاً — تحديد الانتاج المطلوب وكميته :

وفىما يلى أهم الخطوات التى تتبع فى تخطيط ومراقبة الانتاج :

تختلف المصانع بحسب حالتها فى الاسلوب الذى تتبعه فى تحديد نوع الانتاج وكميته .

فى مصانع الانتاج المستمر تقوم ادارة المبيعات بالاشتراك مع قسم تخطيط ومراقبة الانتاج أو المختصون بدراسة الاسواق بتقدير كمية المبيعات المقبلة بناء على المبيعات السابقة ، وتغيرات السوق والاحتمالات المقبلة ، وبعد دراسة الطلبات الواردة من الفروع وتحديد الكميات الموجودة بالمخازن بعد جدول الانتاج . الذى يكون بمثابة خطة لاعداد كمية معينة من الانتاج يجب تجهيزها فى اوقات محددة ، وتكون مسئولية تنفيذ هذه الجداول أحياناً على أمين مخازن الاجزاء المصنوعة ، ففى هذه الحالة تحدد كميات الاجزاء التى اذا قل الموجود فى المخازن عنها يقوم أمين المخزن بإصدار أمر تشغيل للاجزاء الناقصة ، طبقاً للكمية الموجودة من هذا الصنف مقارنة بما يجب أن يكون ويعتمد على هذه الطريقة عندما يكون هناك عدد كبير من الاجزاء والاصناف التى يقوم المصنع بانتاجها ، وهنا يحدد مستوى اقصى ومستوى أدنى لكل صنف ، ويصدر اذن الانتاج من المخزن الى ادارة تخطيط الانتاج وضبطه .

أما اذا كان عدد الاصناف التى ينتجها المصنع محدوداً أى عندما تكون الوحدات الانتاجية أقرب الى التخصص (الانتاج والسوق) ، ففى هذه الحالة تكون الآلات مصممة لانتاج سلعة معينة وكل ما يطلب من قسم التخطيط هو تحديد كمية الانتاج الاسبوعى . ويكون تحديد الكمية حينئذ بناء على الميزانية التقديرية للانتاج .

أما في حالة الانتاج المتغير أو انتاج الطائرات فان المصدر الوحيد الذي يعتمد عليه في تحديد نوع الانتاج وكميته هو طلب العميل . وعندما يتم الاتفاق بين قسم المبيعات وبين المشتري يكون « طلب العميل » وهو بمثابة عقد البيع المصدر الاساسى في اصدار التعليمات الخاصة بتنفيذ الطلبية ترسل هذه المعومات الى القسم الفنى لاعداد التصميمات والرسومات اللازمة ، التى ترسل بدورها الى قسم التخطيط .

أحيانا تقوم مصانع الانتاج المستمر باعداد كميات من الانتاج ذات مواصفات معينة يحددها المشتري ، وفي هذه الحالة يقوم القسم الفنى وقسم التخطيط بفعل التعديلات اللازمة على المواصفات الفنية للانتاج العادى .

كما تقوم مصانع انتاج السلع النمطية في حالات أخرى باعداد قطع الغيار اللازمة لموديلات قديمة وتصنع هذه القطع عادة في قسم خاص حتى لا يضطرب النظام في أقسام الانتاج الرئيسية . وهنا يصدر الانتاج من قسم التخطيط .

وهناك حالات تعتمد فيها مصانع الانتاج المستمر على أوامر انتاج خاصة تصدر عن قسم التخطيط ، كما في حالة التصميمات وعمل العدد والاخير قد تعد في قسم خاص يسمى « ورشة العدد » **TOOL ROOM** تصنع في قسم الصيانة الذى يحتوى على آلات ذات الغرض العام التى تصلح لعدة استعمالات وهنا بعض المصانع يقوم بعمل الآلات التى تحتاج اليها طبقة تصميم خاص ، وهنا يصدر قسم التخطيط أمر الانتاج اللازم .

وفي بعض الحالات يحدث اسراف غير متوقع في كمية المواد أو الاجزاء المستعملة في عملية معينة ، وهنا تظهر الحاجة لاستبدال كمية العادم بكمية أخرى من المواد أو الاجزاء ، فيرسل بها طلب من القسم الذى يحتاج اليه إلى قسم التخطيط الذى يصدر بدوره أمر انتاج تكميلى .

وخلاصة القول فان مصدر تحديد نوع الانتاج المطلوب وكميته قد يكون خطة الانتاج العامة التى يعدها المصنع بناء على تنبؤاته بالمبيعات المقبلة وقد يكون المصدر هو طلب العميل أو أحد أقسام المصنع .

ثانياً — تحديد طريقة الصنع أو خط سير الانتاج :

ونقصد بهذه الخطوة تعيين مراحل الانتاج المختلفة التى يتطلبها صنع السلعة ومن الواضح أن خط سير العمل فى صناعات الانتاج المستمر محدد وثابت ، أما فى صناعات الانتاج المتغير فان الامر ليس بنفس السهولة .

ففى هذه الحالة الاخيرة نجد أكثر من وسيلة أو طريقة بالنسبة لعمليات معينة يمكن بها أداء العمل المطلوب فمثلاً يمكن استعمال المخرطة أو المثقاب فى عمل تجويف فى قطعة من المعدن ، غير أنه بالرغم من وجود أكثر من وسيلة لأداء عمليته ما ، فان هناك مجموعة من الخطوات تعتبر الانسب فى انتاج الجزء المطلوب ، وهذا يشابه تماماً اختيار أحسن الطرق فى الانتقال من مكان الى آخر . ويمكن أن يكلف بهذه العملية شخص يتخصص فيها اذا كانت كمية العمل فى قسم التخطيط تسمح بهذا التقسيم .

وتعتمد درجة الدقة اللازمة فى تعيين خط سير العمل على طبيعة العمل المطلوب ، ففى بعض الأحيان يمكن الاكتفاء بتعيين القسم الذى يمر فيه العمل وفى أحيان أخرى يكون من المستحسن تحديد الآلة التى تعالج بها داخل القسم ، وفى الحالة الاولى يترك لرئيس القسم والملاحظ مسئولية توزيع العمل بين الآلات والعمال فى قسمة .

والشخص المسئول عن هذا العمل يجب أن يكون ملماً بالسلع التى ينتجها المصنع وبأدوات الصنع التى فى حيازته ، وبالقدرة الانتاجية للآلات ويمكن

ملخص أهم الخطوات التى تتبع فى تعيين خط سير العمل فى :

١ — دراسة الرسوم والمواصفات الخاصة بالسلعة وتحليلها من وجهة نظر المنتج ، ومعرفة الاجزاء التى تتكون منها السلعة وتحديد ما اذا كانت مستصنع داخياً أم ستطلب جاهزة من الموردين (تصنع أو تشتري) .

٢ — تقدير الكمية المطلوبة من كل جزء ، ومن المواد الخام التى ستستعمل فى صنع السلعة المطلوبة من وجهة نظر المنتج ، وهذا يعتمد على احتياجات كل وحدة من الاجزاء المختلفة ، وأحياناً تشترك منتجات مختلفة فى احتياجات الجزء معين بكميات مختلفة .

٣ — تحديد الترتيب الذى سيعتمد عليه فى التنفيذ من حيث احتمال اعتماد البدء فى صنع جزء من السلعة على الانتهاء من صنع جزء آخر ، بحيث يمكن تحديد الوقت المناسب لانجاز كل جزء من السلعة حسب الحاجة اليه أثناء عمليات الصنع ، ويكون الاهتمام عادة بتحديد آخر موعد يجب أن يبدأ فيه انتاج الجزء مما يتيح للمخطط الحرية فى الاستفادة من الوقت والامكانيات بأقصى درجة ممكنة .

٤ — تعيين العمليات المختلفة اللازمة لانتاج السلعة المطلوبة ، واختيار أحسن الطرق وأنسب الآلات لانتاجها ، وتعد هذه الحالة بطاقة العمليات أو بطاقة خط سير العمل المبينة فى الشكل التالى . وهذا يعنى تقسيم عمليات الصنع بما يتفق وامكانيات الصنع من أيد عاملة وآلات . بحيث تستغل هذه العوامل أحسن استغلال ممكن . وهو يترك أمر اختيار العمال والآلات لرئيس القسم الذى سيقوم فيه التنفيذ .

٥ — تقسيم الكمية المطلوبة الى كميات مناسبة تتفق وامكانيات المصنع . ومن العوامل التى تؤخذ فى الحساب فى هذه المرحلة المساحة التى فى حوزة المصنع وما تتحمله من كميات لمواد أثناء مرورها من قسم لآخر . الى أن يتم صنعها ، وكذلك الوقت الذى تستنفذه عمليات الصنع المختلفة ، والوقت المحدد لتسليم الطلب ، وتحديد أنسب العمليات لانتاج السلعة يقتضى دراسة العمل المطلوب فى المصنع ، واجراء دراسة العمل **Work Study** لتحديد أنسب وضع للعامل وللاله ، وكذلك الحركات الاقتصادية التى يقتضيها العمل المطلوب ، وهذا موضوع خاص تم بحثه فى الجزء السابق ، وإذا كانت السلعة أو الجزء مما لم يسبق دراسته بواسطة المختصين فيحسن استشارتهم فى الامر أو أخذ رأى رئيس القسم فى أنسب العمليات لانتاج الجزء المطلوب .

كما أن تحديد الآلات التى سيجرى عليها العمل يقتضى الإلمام بامكانيات الآلات ، من حيث انتاجها وسرعتها ، وكذلك الوقت الذى تكون فيه جاهزة لانجاز العمل الخالى .

وتحتوى بطاقة العمليات شرحا تفصيليا للعمل المطلوب مرتبا بحسب الخطوات المقررة فى قسم التخطيط ، وأحيانا يكون الشرح وافييا بحيث

يستطيع المبتدئ في العمل باتباع التعليمات الموضحة انجاز العمل المطلوب كذلك قد تحدد آلة بديلة بجانب الآلة الاصلية ، لكي يستطيع العامل التصرف في حالة حدوث عطل أو تأخير متوقع في الآلة الاصلية ، غير أنه يجب ملاحظة أن الآلة الاصلية هي التي تفضل من الناحية الاقتصادية على الأقل . وفيما يلي نموذجان لبطاقة العمليات ، أو بطاقة خط سير العمليات بوصفحة التشغيل :

بطاقة خط سير العمل أو بطاقة العمليات

نمرة الجزء : ١٠٧٥

المواد : ٥١ ج ٥٢ ،

اسم الجزء : عمود مركزي

النموذج :

تاريخ الاصدار : ١٩٩٢/١/١٠

الرسم : ٩٨٨٧٧

ملحوظة : لا تعدل هذه البطاقة دون الرجوع الى الانتاج .

رقم العملية	الوصف	الالة	البديلة الالة	القسم
١ —	أقطع أطول ٣٥ سم	٥١٠	٥٦٠	تشكيل المعادن
٢ —	انكشف	٥١١	٥١٢	الكشف
٣ —	حدود المراكز عند النهايتين	٧١٠	٢٧٠	تشكيل المعادن
٤ —	يراد الاطراف	٤٠٠	٤٠٥	تشكيل المعادن
٥ —	الكشف	٦٠٢	٦١١	الكشف

نموذج لبطاقة العمليات

ثالثاً — اعداد البرنامج الزمني S GEDU LINC

ويقتضى تحديد وقت تنفيذ العمل (أ) تعيين الوقت لتنفيذ كل عملية .
 يتطلبها انتاج الساعة (ب) تحديد الموعد الذي يتم فيه التنفيذ حتى يمكن تجهيز الساعة في وقت يتناسب وموعد التسليم .

وتعيين الوقت اللازم للتنفيذ يتم بواسطة اخصائى دراسة الوقت
Time Study وسنفترض هنا أن الوقت قد حدد فعلا ووظيفة المنظم
هى تعيين موعد التنفيذ لكل عملية ، وهدفه من ذلك .

١ — تشغيل الآلات والعمال للتشغيل الاقتصادى المطلوب .

٢ — تجهيز الساعة فى الوقت المقرر :

ويعتمد تحديد موعد التنفيذ على اعداد جداول للانتاج يسير العمل
بموجبها فى المصنع ، ومن الواضح انه فى مصانع الانتاج المستمر التى تنتج
سلعة نمطية متكررة يكون خط العمل ثابت ولا يمثل تحديد وقت
التنفيذ مشكلة صعبة لان الآلة متخصصة وقدرتها الانتاجية محدودة وقد
تظهر المشكلة فى كيفية الاستفادة من وقت بعض العمال الذين يباشرون اكثر
من آلة واحدة من الآلات التى لا تشغل طول الوقت .

ففى هذه المصانع تعتبر الميزانية التقديرية للانتاج الاساس الذى يعتمد
عليه فى اعداد جدول الانتاج . وهنا يجد واضع الجدول حرية اكبر فى
موازنة الانتاج مما لو كان المصنع ينتج حسب طلبات العملاء غير أن الامر
يستدعى تقدير المبيعات المقبلة ، بدقة ، وتحديد سياسة الانتاج التى سيتبعها
المشروع ، ويعد جدول للانتاج العام بحيث يمد المصنع المخازن بالمقادير التى
تعوض ما بيع فعلا من السلعة ، وغالبا ما تكون المبيعات فى بعض الشهور
أكبر من المتوسط السنوى — وفى هذه الحالة يستحسن أن يكون الانتاج
متوازنا فى الشهور المختلفة ، بشرط أن تسمح الامكانيات المالية وكذلك
مساحة المخزن وطبيعة السلعة نفسها ، وهذا يساعد على توظيف العمال ،
وعدم الاستغناء عن جزء منهم لبعض الوقت ثم توظيف غيرهم وهكذا .

أما بالنسبة لمصانع انتاج الطلبات فان وظيفة قسم التخطيط هى تعيين
عمل لكل آلة وكل عامل موجود بالمصنع وتعيين آلة وعامل لكل عملية
يستلزمها الانتاج المطلوب وهذا يقتضى معرفة امكانيات كل آلة فى الانتاج
ودرجة كفاءتها .

وأول خطوة فى تعيين موعد التنفيذ هى ترتيب أوامر الانتاج
production Order بحسب أولوياتها فى التنفيذ ، وتقسيم هذه الأوامر
عادة الى أربع فئات .

PAGE NO. ٢٦٠٩٤
 REG. ISSUE ٢ طبعه
 ASS'D ON ٢٦٠١٢ B

نموذج لبطاقة العمليات

أوامر الانتاج المستعجلة **Rush order** وهى ذات تاريخ التسليم المحدد بصفة نهائية ، ومن الصعب تجهيز السلعة قبل حلوله اذا أخذت الطلبية الطريق العادى للانتاج ، ولكى يتم تنفيذ هذه الطلبيات فى مواعيدها يلزم وضع نظام خاص لتنفيذها أو تشغيل المصنع ساعات اضافية كذلك تظهر هذه الطلبات عندما يحصل تعطيل فى احدى مراحل الانتاج ، مما ينجم عنه تأخير سلسلة الانتاج لوقت ما ، وبالتالي تعطيل الطلبات التى سبق أن حددت له مواعيد تسليم .

٢ — أوامر الانتاج العادية **Regular Order** ، وهى التى يمكن ادخالها ضمن النظام الانتاجى دون الحاجة الى اجراء تعديل فى الترتيبات الحالية .

٣ — أوامر الانتاج الخاصة بالاصلاح **Repair Orders** ، وتكون على سلع بيعت فعلا . وهذا النوع من الطلبيات يأتى فى ترتيب الاولوية عادة بعد الطلبات العادية ، غير أنه فى بعض الحالات الاستثنائية توضع طلبيات الاصلاحات ضمن الطلبات المستعجلة .

وفى المشروعات الصناعية الكبرى يختص أحد الاقسام باجراء الاصلاحات ويكون منفصلا تماما عن خط الانتاج العادى . وتصنع الاجزاء المطلوبة لقسم الاصلاح ، والتى تخص طراز غير الطراز الحالى فى ورشة خاصة .

٤ — أوامر بانتاج البضاعة الجاهزة للبيع **Stock Order** ، وهذه تختص بالبضاعة المطلوب صنعها لأحلالها محل البضاعة التى يتم تصريفها وهى النوع الشائع فى مصانع الانتاج المستمر .

تختلف درجة الدقة فى التعيين موعد تنفيذ العمل المطلوب بحسب اختلاف ظروف العمل ، وسياسة المنظم فى تشغيل الآلات .

١ — فاما أن يقتصر على تعيين مواعيد تنفيذ أهم عناصر الانتاج المطلوب واعداد ما يسمى بجدول التشغيل الاجمالى .

(م ١٦ — ادارة الانتاج)

وذلك بأن نبدأ بمواعيد التسليم ، ثم نعود الى الوراء محددين الايام التى يجب أن يبدأ فيها تنفيذ كل من العناصر المهمة ، مراعين المدة اللازمة للقيام بالعمل .

٢ — وأما أن يلجأ القائمون بالتخطيط الى تحديد موعد تنفيذ كل جزئية من تفاصيل العمل المطلوب مراعين فى ذلك تشغيل الآلات والعمال التشغيل المناسب . وفى هذه الحالة يعد ما يسمى بجدول العمليات التفصيلي **Detail Operation schedule** كما يعد أحيانا جدول تحميل الآلات **Machine Load chart** ويشبه جدول العمليات التفصيلي الجدول الإجمالي ولكن الأول يكون بتفصيل أكثر مع تحديد موعد تنفيذ كل العمليات التفصيلية التى يقتضيها الانتاج المطلوب .

أما جدول تشغيل الآلات فيفصل العمل الذى نستشغل به كل آلة من الآلات الموجودة فى المصنع فى الفترات المقبلة .

وعمل جداول التشغيل ليس من الصعوبة فى شيء ، أى كان تعدد العمليات المطلوبة ، وتعقدها ، اذ كانت الطلبات غير متعددة ، ولكن الصعوبة تظهر عندما تتعدد الطلبات أو أوامر التشغيل ، التى يقتضى الامر تنفيذها فى وقت واحد .

ويجب ألا يعتبر جدول التشغيل الإجمالي نظام غير قابل للتعديل ، فهناك ظروف غير مرتقبة تنشأ أثناء التنفيذ . وتتطلب عمل تعديلات صغيرة أو كبيرة فى جدول التشغيل ، وهناك قول شائع « أن الجداول تعد لتعدل » .

وفى كثير من الحالات يحتوى جدول التشغيل على عدد قليل من التواريخ الرئيسية ، وتترك مهمة تهيئة انتاج الأجزاء فى المواعيد التى تناسب والخطة ورؤساء الأقسام أو الملاحظين . وهناك مصانع كثيرة تعتمد على هذه الطرق البسيطة وهذه الطريقة تعرف بالتخطيط اللامركزي وبلاحظ أن عبء التخطيط التفصيلي يترك فى هذه الحالة للملاحظ الذى يمارس قدرا كبيرا من التصرف .

كما أنه في حالات أخرى يتحكم قسم التخطيط في مواعيد تنفيذ العمليات التفصيلية كما ذكرنا سلفا ، وذلك بمساعدة الجدول التفصيلي وجدول تشغيل الآلات وتعرف هذه الطريقة بالتخطيط المركزي .

ومن هذا الأخير يمكن بسهولة معرفة مقدار الوقت الذي تكون فيه الآلة مشغولة والوقت الذي تكون فيه بدون عمل ، وكذلك يمكن معرفة عدد العمال اللازمين للتشغيل ، وهكذا .

يوضح المثال التالي كيفية عمل هذه الجداول للطلبية رقم ١١٢٥ : على غرض أن صنع السلعة المطلوب أعدادها يتطلب إجراء خمس عمليات رئيسية هي : السباكة ، الخراطة والتشكيل ، والنجارة والطلاء ، والتجميع وعلى غرض أن تاريخ التسليم هو آخر مايو — يقرر قسم التخطيط أن يكون تاريخ الانتهاء من آخر عملية هو نهاية الأسبوع الثالث من شهر مايو ، وعلى ذلك يعد جدول التشغيل الآجمالي على النحو الآتي :

١ — الخطوة الأولى هي تحديد الوقت اللازم لأداء كل من التعليمات الخمس. وقد وجدنا أن عملية السباكة تستغرق شهرا كاملا . وعملية الخراطة والتشكيل شهرين وتستغرق عملية النجارة ستة أسابيع ، كما أن عملية الطلاء تأخذ شهرا ، أما التجميع فيستغرق سبعة أسابيع .

٢ — هناك بعض العمليات التي يمكن أن تسير جنباً إلى جنب مع عملية أخرى مثل النجارة والخراطة والتشكيل ، فلا توجد هناك علاقة بينهما ، كما أن هناك عمليات يشترط تتابعها بمعنى أنه لا يمكن البدء في عملية قبل الانتهاء من عملية أخرى . فمثلا لا يمكن البدء في الطلاء قبل انتهاء النجارة كذلك لا يمكن البدء في التجميع قبل الانتهاء من جميع العمليات الأخرى .

٣ — بناء على ما سبق يبدأ المنظم في تحديد وقت تنفيذ كل من العمليات الرئيسية وهو يبدأ بآخر العمليات فالتجميع يجب أن ينتهي في الأسبوع الثالث من مايو وهو يستغرق سبعة أسابيع ، أي أن التجميع يجب أن يبدأ في أول إبريل ، وينتهي في موعد يتناسب وموعد التسليم ، ولذلك نرسم

أخطأ أمقيا أمام عملية التجميع يبدأ من أول إبريل وينتهي في نهاية الأسبوع الثالث من مايو .

كذلك فإن عملية الطلاء وهي تستغرق شهرا يجب أن تنتهى قبل بداية التجميع ولذلك يتحدد تاريخ بدء هذه العملية في أول مارس ، لكي تنتهى قبل أول إبريل ، وهكذا بالنسبة لعملية النجارة التى يجب أن تسبق الطلاء أما عملية الخراطة والتشكيل فهى لا ترتبط بالنجارة أو الطلاء ولكنها يجب أن تسبق عملية التجميع ، وقد قدر لها أن تستغرق شهرين ، لذلك نلزم أن يبدأ فى تنفيذها فى أول فبراير ، لكي تنتهى قبل أول إبريل ، وهكذا .

ويعد جدول تحميل الآلات على أساس مشابه لجدول التشغيل الإجمالي .
فالتقسيم الأفقى يمثل عامل الوقت ، أما التقسيم الرأسى فيحدوى على أهم
الآلات الموجودة فى المصنع . وفى المثال السابق نلاحظ أن الآلة ٥١٦
ستتشغل فى عملية خاصة بالطلبية رقم ٥٠١ ابتداء من صباح السبت الى
نهاية الثلاثاء ، اذ أن هذه العملية تستغرق من الآلة المذكورة يومين
كاملين ، والجدول يبين أن الطلبية ٥٠١٤ سيبدأ العمل فيها بالنسبة للآلة
٥١٦ فى منتصف يوم الإثنين ٤/٤ ، وحيث أن هذه الطلبية تستغرق من
الآلة يومان ونصف يوم فإن هذه الآلة ستتشغل فى الطلبية ٥٠١٤ حتى نهاية
يوم الأربعاء ٤/٦ وهكذا بالنسبة لباقى الآلات .

ويفيد الجدول فى توضيح مدى انشغال الآلات الموجودة فى المصنع ،
ويبين بسهولة الوقت الذى سيقبى فيه بدون عمل ، ويجب تشغيل
الآلات أطول وقت ممكن ، غير أن هذه الحالة قد يتمذر تحقيقها فى
مصانع انتاج الطلبات .

رابعاً : تشغيل العمل ومراقبة تنفيذ الخطة الموضوعية :

تهتم الإدارة بالوقوف على مدى تنفيذ منهج الانتاج الذى أعد طبقاً
لدراسة تفصيلية لامكانيات المصنع ، وذلك لكى تعرف درجة كفاية
الاقسام المختلفة وعوامل الانتاج المشغلة ، وهذا بالنسبة لإدارة الانتاج .
كما تهتم إدارة المبيعات أيضاً بمعرفة المراحل التى تم تنفيذها بالنسبة
للطلبات التى تعاقدت عليها مع العملاء .

وقد تعتبر مراقبة التنفيذ إحدى وظائف قسم التخطيط وضبط
الانتاج ، أو قد يكلف بهذه الوظيفة قسم خاص بذاته يسمى « قسم
مراقبة الانتاج » ، وأهم الواجبات التى يجب أن يقوم هذا القسم
بها هى :

١ - توزيع أوامر التشغيل وبطاقة التعليمات والرسومات والمواصفات
على العمال أو رؤسائهم ، لكى يبدأ فى تنفيذ العمل فى الوقت المقرر :

٢ — احضار العدد والمواد وكل ما يلزم للعامل ، لكي يبدأ في تنفيذ العمل المطلوب في وقت يتفق والخطة الموضوعة .

٣ — تسجيل وقت البدء والايتهاء من كل عملية .

٤ — الاشراف على نقل الانتاج بعد اعداده من قسم الى آخر ، كما هو مدرج في بطاقة خط سير العمل .

٥ — ملاحظة تقدم الانتاج في المصنع وعمل التعديلات اللازمة في جدول التشغيل ، حتى يمكن معالجة التأخيرات غير المنظورة .

٦ — الاتصال المستمر بقسم تخطيط الانتاج (خط سير الانتاج وتحديد وقت التنفيذ) لاعداده بالمعلومات عن تنفيذ الخطة الموضوعة ، والتعديلات التي اجريت عليها ، لكي يتمكن قسم التخطيط من معرفة مدى انشغال الاقسام او اثر التعديلات التي اجريت على الجداول التي امامه .

وعادة يكون تشهيل العمل في مصانع الانتاج المستمر لسهل بكثير من حالة مصانع الطلبيات ، ففي الحالة الاولى يكون العمل شبه روتيني ، الا اذا حدث عطل باحدى الآلات او تأخير غير متوقع في المواد ، وهي حالة نادرة الحدوث في المصانع التي يسير العمل فيها على وتيرة واحدة . اما في مصانع الطلبيات فان هذه الحالة كثيرة الحدوث . فكمثرا ما تبطل احدى الآلات او يتأخر ورود المواد . كذلك يصعب في حالة انتاج الطلبيات الاحتفاظ بالنسب مستمرة للانتاج بين الاقسام المختلفة ، وكمثرا ما يلزم تخزين السلعة نصف المصنوعة مؤقتا ، ولذلك فان وظيفة كاتب التشهيل ملاحظة سير العمل عن قرب حتى لا تتعطل الآلات او يتأخر المواد عن الموعد المقرر في خطة الانتاج

والتشهيل يتم في المصانع بناء على احدى طريقتين ، فالطريقة الاولى تسمى « التشهيل المركزي » ، وبموجبها يقوم قسم التشهيل بتوزيع أوامر التشغيل على الآلات والاقسام وتحديد ترتيب اولويتها ، اما الطريقة الثانية : وهي « التشهيل اللامركزي » فتعتمد على توزيع أوامر التشغيل

على رؤساء الأقسام (أو مندوبى التشغيل بالأقسام) ، ويحدد فيها التاريخ المطلوب انتهاء العمل فيه والإجراء الصحيح فى هذه الحالة هو أخذ موافقة رئيس القسم على هذا التاريخ ويصبح هذا بمثابة تعهد بانتهاء العمل فى ذلك الوقت ويترك له فى هذه الحالة أمر تقرير أولوية الطلبات .

وتعتمد إحدى الطرق المتبعة فى مباشرة التشغيل المركزى على وضع صندوق لأوامر الشغل بجانب كل آلة تحتوى على ثلاث خانات ، يوضع فى الخانة الأولى أمر الشغل وبطاقة التعليمات والرسومات وجميع المستندات المرفقة التى تختص بالعمل الذى يجرى تنفيذه حالياً ، ويوضع فى الخانة الثانية أمر التشغيل والمستندات الخاصة بالعمل الذى سيقوم به العامل بعد انتهائه من عمله الحالى وعادة تكون المواد الخام والغدد المطلوبة لهذه العملية جاهزة وتحت الطلب . أما الخانة الثالثة فتحتوى أوامر الشغل الخاصة بالأعمال التى سيكلف بها العامل بعد انتهائه مما هو مطلوب منه فى الخانة الثانية .

وتوجد فى قسم التخطيط أو قسم مراقبة الإنتاج لوحة للمراقبة تشمل على أقسام تمثل أوامر الشغل الموجودة فى المصنع ، ويحتوى كل قسم ثلاث خانات توضع فيها صور أوامر الشغل الموجودة بجوار الآلة ، ويشرف على لوحة المراقبة أخصائى مراقبة التنفيذ الذى يكون على علم تام بتواريخ التسليم وتفاصيل جداول التشغيل .

وعلى أساس هذه المعلومات وما يأتى به المصنع يقوم بتحويل أوامر الشغل من الخانة الثالثة الى الثانية ، ومن الثانية الى الأولى .

وبالمصنع موظف يمثل قسم التخطيط ، وظيفته نقل المعلومات وأخبار التنفيذ والتأخيرات الى أخصائى مراقبة التنفيذ ، وهو الذى يشرف على لوحة المراقبة كما أنه بناء على التعليمات الصادرة من قسم التخطيط يقوم بنقل أوامر الشغل من الخانة الثالثة الى الخانة الثانية وهكذا .

وبواسطة لوحة المراقبة يمكن التحكم فى أولوية التنفيذ فى المصنع ، وبذلك يمكن تحديد وقت الانتهاء من عمل معين أو تقدير الوقت اللازم لإنتاج طلبية جديدة بدقة فائقة .

وقد يوجد مكتب مركزي في المصنع وظيفته الاشراف على نقل المواد من الاقسام المختلفة واليها طبقا لتعليمات قسم التخطيط ويسمى « مكتب التشغيل » ويكون له ممثلون في جميع الاقسام وظيفتهم الاشراف على نقل المواد وملاحظة أوامر الشغل الموجودة في الخانات الثانية من صناديق أوامر الشغل لتجهيز ما هو مطلوب لتنفيذها من مواد وعدد أجزاء مصنوعة وغير ذلك .

تطبيقات عامة

أسئلة للنقاش

علق على كل من العبارات التالية بالتأييد أو بالرفض مع إبداء الأسباب (٨ سطور لكل) :

١ - التبسيط والتنويع سياستان في اتجاهين متضادين ومع ذلك فهما يحققان نفس النتائج .

٢ - يستطيع المنتج أن يغير بسهولة من وقت لآخر الأسلوب الإنتاجي الذي يتبعه للوصول إلى مستوى أعلى من الكفاءة الإنتاجية .

٣ - للمنافسة أثر قوى في دفع الإدارة إلى تحسين الكفاءة الإنتاجية .

٤ - التمييز يحرم المستهلك من الاستفادة بنتائج البحوث الاقتصادية والفنية .

٥ - تفيد دراسات التعادل في المقارنة بين البدائل .

٦ - التمييز هو عملية توحيد المواصفات لكنه في نفس الوقت يتجاوز المواصفات إلى أبعاد أخرى تساهم في تحقيق المزايا التي تنتج عن هذه السياسة .

٧ - تؤدي زيادة حجم الدفعة الإنتاجية إلى زيادة الوقت المستغرق في العملية الإنتاجية .

٨ - قرار تحديد مجموعة المستهلكين التي يخدمها المشروع يؤثر في الخطط والبرامج والأساليب التي تتبعها الإدارة في المشروع .

٩ - تعتبر عمليات المعلومات جزءاً من عمليات التحول الإنتاجي وهي شائعة في كل أنواع المنشآت ولم تتأثر باستخدام الحاسب الإلكتروني .

١٠- يساعد التنويع على المحافظة على تشغيل المصانع على مدى أشهر السنة دون التعرض لزيادة التشغيل أو نقصا عن القدر المعقول عندما ينتج المشروع انتاجا موسميا .

١١- الكفاية الجزئية تعطى مؤشرا حقيقيا لتطور الاداء في حالات معينة .

١٢- اذا تغير العنصر البشرى أو تغيرت الاستفادة من المواد تتغير الارباح .

١٣- لماذا تعتبر العلاقة $F = K \cdot M$ خاطئة في تحديد تكلفة الانتاج .

١٤- نظرة الادارة في اتخاذ القرارات هي نظرة مستقبلية لا تتأثر بنتائج مع التصرفات الماضية .

١٥- وظيفة الانتاج هي عمایة خلق السلع والخدمات التي لها قيمة شكلية ومكانية وزمنية .

١٦- التداخل في وقت التنفيذ للمراحل الانتاجية وسيلة واحدة من وسائل خفض وقت الانتاج .

١٧- تفيد دراسات التعادل في اتخاذ عدد من القرارات في ادارة الانتاج .

١٨- الكفاية الانتاجية للمواد وسيلة للتعبير عن حسن استخدام المواد كعنصر من عناصر الانتاج . وتفيد مؤشرات الكفاية من تقصى آثار السياسات التي تضعها الادارة في الشراء والتخزين والصنع .

١٩- التمييز يحرم المستهلك من الاستفادة بنتائج البحوث الاقتصادية والفنية ومع ذلك له مزايا .

٢٠- التعادل على غير الخط المستقيم تعبير عن واقع المتغيرات التي تؤثر في نتائج الاعمال .

تطبيقات وقت الانتاج

١ — تستخدم آلة شبه أوماتيكية في انتاج قطع معدنية اسطوانية تختلف مقاييسها حسب عدد خاصة تثبت في الآلة ، فاذا علمت أن اعداد الآلة يستغرق عشرة ساعات وانها تحتاج لاعادة الضبط كل ٨٠ دقيقة فكم تكون قيمة الوفرة الزمنية في وقت انتاج الوحدة اذا زاد حجم الدفعة الانتاجية من ستة آلاف وحدة الى ستين ألف وحدة . علمًا بأن وقت التشغيل لكل ١٠٠ وحدة هو ١٠٠ دقيقة .

٢ — تستخدم آلة شبه أوماتيكية في انتاج قطع معدنية اسطوانية تختلف مقاييسها حسب عدد خاصة تثبت في الآلة ، فاذا علمت أن اعداد الآلة يستغرق ١٠ ساعات وانها تحتاج لاعادة الضبط كل ٣٨٠ دقيقة وأن سرعتها في الانتاج تبلغ ١٠٠ وحدة كل ٣٨ دقيقة فكم تكون قيمة الوفرة الزمنية في وقت الانتاج للوحدة اذا زاد حجم الدفعة الانتاجية من ستة آلاف وحدة الى عشرة آلاف وحدة .

٣ — آلة يستغرق اعدادها ١٥ ساعة وتحتاج الى اعادة ضبط كل ٢ ساعة ومدة الضبط ٣٠ دقيقة وسرعة تشغيل الآلة مائة وحدة في الساعة . والمطلوب حساب وقت انتاج دفعة قدرتها ٦٠٠٠ وحدة . ومقدار الوفرة الزمنية في وقت انتاج الوحدة في حالة مضاعفة الكمية .

٤ — قارن بين الاليتين ١ ، ب من حيث الوقت والتكلفة اذا علمت أن الكمية المطلوبة ٣٠٠٠ وحدة وأن أجر ساعة الاعداد والضبط ٢٠ قرشًا وساعة التشغيل ١٠ قروش .

ب	أ
٧	١٠
٧	٨
٦٠	٣٠
٢	٤
٨	٢٤

وقت الاعداد (ساعة)

الوقت بين كل مرتي الضبط (ساعة)

وقت الضبط (دقيقة)

وقت تشغيل ١٠٠ وحدة (ساعة)

مدة التشغيل اليومي (ساعة)

٥ — آلة يستغرق أعدادها ١٥ ساعة وتحتاج الى امادة ضبط كل ساعة ويستغرق ضبطها ٣٠ دقيقة ووقت تشغيل الوحدة ٣ دقائق وقد أمكن بعد دراسة الحركة والزمن تحقيق وقت الأعداد بمقدار الثلث ووقت الضبط بمقدار النصف . ما أثر ذلك على وقت انتاج كمية قدرها مليون وحدة تنتج في مائة دفعة ؟

٦ — فاضل بين الآتين ١ ، ب فيما يتعلق بتكلفة الوحدة من العمل المباشر للوحدة اذا علمت أن كمية الانتاج المطلوبة مليون وحدة وأن بيانات الآتين هي :

ب	١	
٢	١.٠	وقت الأعداد (ساعة)
١٨	٣.٠	وقت الضبط (دقيقة)
٢	٥	الوقت بين كل مرتى ضبط (ساعة)
٥.٢	٥٠٠	وقت التشغيل للوحدة (دقيقة)
٢٥٠٠	٥٠٠٠	حجم الدفعة الانتاجية (وحدة)

تكلفة ساعة العمل بالنسبة لعمال الأعداد والضبط ٨٥ قرشاً وبالنسبة لعمال التشغيل ٢٠ قرشاً .

٧ — تفكر منشأة صناعية في شراء مكبس يستخدم في إحدى العمليات الانتاجية ، وكانت أمام الفاضلة بين مكبس أوماتيكي وآخر شبه أوماتيكي وفيما يلي البيانات التي أمكن جمعها عن الآتين :

(ب) المكبس	(أ) المكبس	
شبه الأوماتيكي	الأوماتيكي	
٣	١٢	وقت الأعداد (ساعة)
١٥	٣٥	وقت الضبط (دقيقة)
١١٤	١٢٥	الفترة بين كل مرتى ضبط (دقيقة)
١٢	٣	وقت التشغيل (دقيقة)
٥٠٠٠	٣٠٠٠٠	حجم الدفعة الانتاجية (وحدة)

فاذا علمت أن المفاضلة تتم على أساس متوسط الوقت المستغرق في الانتاج . المطلوب إعطاء الرأي (بحساب المتوسط لالف وحدة) .

٨ — عملية صناعية تستخدم فيها آلة شبه أوماتيكية تحتاج في أعدادها الى ١٥ ساعة عمل ، وتحتاج اعادة ضبط كل ٥ ساعة حيث تستغرق مهمة اعادة الضبط ٣ دقيقة وأن وقت التشغيل للوحدة ٣٠ دقيقة . فاذا علمت أنه أمكن بعد دراسة الحركة والزمن تعديل تصميم مكان العمل بحيث أمكن تخفيض وقت الاعداد والضبط الى ١٠ ساعات و ١٥ دقيقة على التوالي . فما أثر ذلك على وقت الانتاج لكمية قدرها مليون وحدة تنتج في مائة دفعة .

تطبيقات التعادل

١ — منشأة اذا انتجت وباعت ١٠٠.٠٠٠ وحدة بلغت أرباحها ٢٠.٠٠٠ وتكلفتها الثابتة ٤٠.٠٠٠ ج . كم تكون أرباحها اذا زادت مبيعاتها بنسبة ١٠٪ وما هو رقم المبيعات الذى يضاعف الربح .

٢ — منشأة اذا انتجت وباعت ١٠٠.٠٠٠ وحدة (٥٠٪ من الطاقة الكلية) بلغت أرباحها ٢٠.٠٠٠ ج . فاذا علمت أن التكلفة المتغيرة (٢ ج) وسعر البيع (٣ ج) . كم تكون أرباحها اذا انتجت بكامل طاقتها واذا علمت أنها بصدد تطوير طريقة الانتاج مما يقدر معه أن تزيد — تكلفتها الثابتة بنسبة ٥٠٪ وتنخفض تكلفتها المتغيرة بنسبة ٢٥٪ . هل ترى أن التعديل فى صالح المنشأة علماً بأن متوسط المبيعات السنوية المقدر خلال عشر سنوات مقبلة (١٥٠.٠٠٠ وحدة) ، ما أثر التطوير على درجة الأمان ومتى يكون التعديل فى غير صالح المنشأة .

٣ — شركة صناعية انتجت وباعت فى العام المنقضى ما قيمته ٢٠.٠٠٠ ج بلغت تكلفتها المتغيرة ٥٠.٠٠٠ ج وتكلفتها الثابتة ٢٠.٠٠٠ ج ما هو رقم المبيعات الذى يحقق التعادل فى هذه المنشأة وما هو رقم المبيعات الذى يحقق ربحاً مقداره ١٠.٠٠٠ ج .

٤ — طلبت الشركة السابقة من أحد بيوت الخبرة فى التنظيم والإدارة تقديم خدماته للتغلب على نقط الاختناق على خط الانتاج ، وبعد دراسة مبدئية عرض بيت الخبرة مشروعاً للدراسة تستطيع الشركة بمقتضاه أن تزيد طاقتها بمقدار ٢٠٪ فاذا علمت أن الشركة تقدر أن رقم المبيعات خلال السنوات الخمس القادمة (بفرض ثبات سعر البيع) يمكن أن يزيد بمقدار ٢٠.٠٠٠ ج سنوياً ، وأنه بدون هذه التعديلات المقترحة لا تستطيع الشركة تلبية الطلب المتزايد على انتاجها وأن سياسة الإدارة استهلاك مصروفات الاستشارة خلال خمس سنوات هل تقبل الشركة الاستشارة اذا علمت أن الخبر قدر أتعابه بمبلغ ٤٠.٠٠٠ ج . وأن الاضافات فى الآلات ووسائل المناولة قيمتها ٢٠.٠٠٠ ج (استهلاك ٢٠ سنة) .

هل تنصح الشركة بقبول عرض بيت الخبرة وما أثر التحسينات السابقة السابقة على معدل الامان في هذه الشركة ؟

٥ - استخرجت البيانات التالية من سجلات أحد المصانع عن السنة المنقضية :

- قيمة الانتاج والمبيعات ١٤٠.٠٠٠ ج .
- التكاليف الثابتة ٤٠.٠٠٠ ج .
- التكاليف المتغيرة ٧٠.٠٠٠ ج .

ما هو حجم انتاج التعادل ؟

واذا علمت أن المصنع السابق يحقق التعادل عند مستوى ٦٠٪ من الطاقة الكلية ، فما هو مستوى الطاقة الذي يحقق ربحاً قدره ١٤٠.٠٠٠ ج سنوياً .

٦ - تبلغ الطاقة الكاملة لشركة صناعية ضعف انتاج التعادل . واذا انتجت وباعت ما قيمته ٦٠.٠٠٠ ج تبدأ تكلفتها الثابتة ١٠٠.٠٠٠ ج والمتغيرة ٤٨.٠٠٠ ج .

(أ) ما هي قيمة مبيعاتها عند التعادل ؟

(ب) كم يكون رقم المبيعات لتحقيق ربحاً مقداره ١٠٠.٠٠٠ ج ؟

(ج) هل ترى أن من صالحها إجراء بعض التعديلات في أسلوب العمل مما يزيد تكلفتها الثابتة بنسبة ٥٪ ويخفض تكلفتها المتغيرة بنسبة ٢٥٪ . استخدم درجة الامان كمعيار للحكم على الافضلية مع حجم انتاج افتراضى قيمته ٧٠.٠٠٠ ج .

٧ - شركة صناعية انتجت وباعت في العام المنقضى ما قيمته ١٠.٠٠٠ جنيه بلغت تكلفتها المتغيرة ٥.٠٠٠ ج وتكلفتها الثابتة ٣.٠٠٠ ج وسعر بيع الوحدة جنيه واحد . ما هو رقم المبيعات الذي يحقق التعادل ؟ وكم تكون درجة الامان اذا كانت طاقتها الانتاجية ١٥.٠٠٠ وحدة وانتاجها المباع ضعفه انتاج التعادل ؟

٩ — تدل تقديرات المبيعات على أن الحد الأدنى المتوقع للمبيعات السنوية هو ٥٠٠ وحدة لمدة ثلاث سنوات مقبلة وكان هناك اقتراحا لتعديل التصميم الحالي للسلعة معروضان للدراسة يؤدي أحدهما التعديلين إلى زيادة التكلفة الثابتة بمقدار ٣٠ ألف جنيه سنويا كما يؤدي إلى تخفيض التكلفة المتغيرة بمقدار ٨ ج للوحدة وكان التعديل الآخر المقترح يؤدي إلى خفض التكلفة الثابتة بمقدار ٧٠٠٠ ج ٤ ، والتكلفة المتغيرة بمقدار ستة جنيهات للوحدة . التكلفة المتغيرة الحالية للوحدة ٣٠ جنيه .

ما هو التعديل الذي ترى الأخذ به ؟

متى يكون التعديلان متساويان من حيث الأفضلية ؟

١٠ — تفكر إحدى الشركات في افتتاح فرع جديد لها بمدينة المنصورة وقد توفرت لديك البيانات التالية عن موقعين بديين لهذا الغرض :

بيان	أ	ب
سعر بيع الوحدة	جنيه ٣	جنيه ٢
التكلفة المتغيرة للوحدة	١٨	٥ر
التكاليف الثابتة السنوية	٧٥٠٠	١٥٠٠٠

والطواب :

(أ) حساب نقطة التعادل لكل موقع بالوحدات ؟

(ب) حساب الأرباح التي يحققها كل مرقع إذا كانت المبيعات عند ٢٠٪ فوق التعادل ؟

(ج) أي الموقعين يكون أفضل إذا بلغت المبيعات ٥٠٠٠ وحدة ولماذا ؟

(د) أي الموقعين أفضل إذا انخفض سعر بيع الوحدة بنسبة ٥٠٪ ولماذا ؟

١١ — يشتري أحد المصانع سلعة جاهزة من السوق بسعر خمسة قروش للوحدة وقد عرض على المصنع آلتين لإنتاج هذه السلعة بدلا من شرائها وفيما يلي تكاليف الإنتاج لكل من الآلتين :

الآلة (ب)	الآلة (أ)	تكاليف ثابتة سنوية
٣٠٠٠ جنيه	٥٢٥٠ جنيه	تكلفة متغيرة للوحدة
٢ قرش	١٥ قرش	

وقد طلب منك مدير المصنع تحديد (أ) عدد الوحدات الواجب إنتاجها في حالة استخدام كل آلة بحيث تكون تكلفة الإنتاج مساوية على الأقل لتكلفة الشراء من الخارج .

(ب) الآلة التي تشتري عند إنتاج ٣٠٠٠٠ وحدة سنويا ، وعند إنتاج ٦٠٠٠٠ وحدة سنويا .

١٢ — تنتج شركة ما عدد من أصناف إحدى السلع وتفكر في إلغاء هذه الأصناف وإنتاج أصناف جديدة تتمشى مع المودة وقد توفرت لديك البيانات التالية عن الوضع الحالي والمقترح .

الوضع الحالي :

الصنف	سعر البيع	التكلفة المتغيرة	الإنتاج الحالي
أ	٥ جنيه	٣ جنيه	٣٠٠٠٠ وحدة
ب	٨	٤	١٠٠٠٠
ج	١٠	٦	٦٠٠٠٠

الوضع المقترح :

الصنف	سعر البيع	التكلفة المتغيرة	الانتاج
ص	جنيه ٥	جنيه ١٨	وحدة ٢٥٠٠٠
س	١٠	٤	٦٠٠٠٠
ع	٨	٦	١٠٠٠٠
ل	٣	٣	٥٠٠٠

فاذا علمت أن التكاليف الثابتة السنوية تقدر بحوالى ٣٠٠٠٠ جنيه في الحالتين . فما هو القرار الذى توصى الشركة باتخاذها ولماذا ؟ واذا كانت الطاقة الانتاجية للشركة ١٠٠٠٠ وحدة فما هى درجة الامان للوضع المقترح؟

١٣ — ترغب إحدى الشركات فى استخدام مخرطة وكان لديها ثلاثة أنواع بياناتها كما يلى :

النوع	تكلفة اعداد	تكلفة المواد المباشرة	تكلفة العمل المباشر
أ	جنيه ١٣	جنيه ٠٣	جنيه ٠٢
ب	٨	٠٨	١٢
ج	٤	١٢	٣٣

ما هو النوع المناسب الذى تنصح باستخدامه ؟
 ما هو حجم الانتاج الذى يتساوى فيه استخدام هذه الآلات أو بعضها ؟
 ما هو النوع المناسب عند انتاج ٥٠ وحدة ؟

تطبيقات استمرار النشاط أو وقفه

تبلغ مبيعات إحدى المنشآت ٢ مليون جنيه موزعة على أربعة منتجات تتم انتاجها في مصنع واحد وفيما يلي أرقام الانتاج والتكلفة للمنتجات الأربعة :

المنتجات	أ	ب	ج	د
النسبة المئوية للمبيعات الكلية	١٠	٢٠	٣٠	٤٥
المساهمة (كنسبة مئوية من سعر البيع)	٤٥	٤٠	٤٥	٣٥
قيمة التكلفة الثابتة المحملة (جنيه)	٧٠.٠٠٠	١٨٠.٠٠٠	٢١٠.٠٠٠	٢٢٠.٠٠٠
الربح (جنيه)	٢٠.٠٠٠	(٢٠.٠٠٠)	٦.٠٠٠	٦.٠٠٠

نظرا للخسائر المحققة في المنتج ب تفكر المنشأة في إلغاء الصنف واذا تم ذلك تنخفض المبيعات الى ١٨ مليون جنيه كما تتغير صورة المبيعات والتكلفة على النحو التالي :

بيـن	أ	ج	د
النسبة المئوية للمبيعات الكلية	١٥	٣٥	٣٥
المساهمة (كنسبة مئوية من سعر البيع)	٤٥	٤٥	٥٠
قيمة التكلفة الثابتة المحملة	١٠٠.٠٠٠	٢٥٠.٠٠٠	٢٩٠.٠٠٠

١ — هل تتصح بإلغاء المنتج (ب) كيف تفسر انخفاض التكلفة الثابتة

بمقدار ٤٠.٠٠٠ بدلا من ١٨٠.٠٠٠ جنيه للمزيج السلعي الجديد ؟

٢ ... اقترح بديل ثانى لسياسة الانتاج فى المنشأة السابقة بتقديم منتج آخر بدلا من المنتج ب ترمز له بالرمز ب ، وجد أن مبيعات وتكلفة المنتجين أ ، ج ستبقى كما هى ، كما تصبح مبيعات المنتج د ٤٥٪ من المبيعات الاجمالية ، وتصبح نسبة المساهمة ٣٥ ر وقيمة التكلفة الثابتة المحملة ٢٧٥٠٠٠ ويصبح الربح ٤٠٠٠٠ ر جنيه . ما هى نسبة مساهمة المنتج الجديد ب عندما يزيد الربح الكلى بمقدار ١٠٠٠٠ ر جنيه وتزيد التكلفة الثابتة الكلية ١٥٠٠٠ ر جنيه .

تطبيقات الكفاية الانتاجية

١ - - - - - قارن بين المصنعين الاتيين فيما يتعلق بالكفاية الانتاجية :

مصنع (ب)	مصنع (أ)	
١٠٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	قيمة الانتاج الكلى
٩٠٠٠٠	٧٢٠٠٠	قيمة مستلزمات الانتاج
١٤٠٠٠	١٥٠٠٠	كمية المواد المستخدمة (طن)
٤٥٠٠٠	٣٩٠٠٠	تكلفة الاجور
٤٥٠٠٠	١٥٠٠٠	تكلفة استخدام الآلات

الانتاج متماثل في المصنعين — ما هي في نظرك بعض الوسائل التى يمكن اتباعها لتحسين المصنع الاقل كفاءة ؟

٢ - - - - - تنتج احدى الشركات ثلاثة أصناف من السلع هي الصابون والمسلى الصناعى ومعجون الاسنان .

وفى ما يلى بيان الكميات المنتجة من كل صنف خلال الفترة من عام ٨٩ الى عام ٩١ بالطن .

السنة	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
الصابون	١٦٠	١٦٠	١٨٠
المسلى الصناعى	٢٠٠	٢٠٠	٢٠١
معجون الاسنان	٦	٦	٨

ويبلغ سعر الطن بالجنيه فى عامى ٨٩ ، ٩١ للصابون ١٠٠ والمسلى الصناعى ١٥٠ ولمعجون الاسنان ٦٠٠ جنيه بينهما فى عام ٩٠ كان سعر الطن ١١٠ للصابون و ١٧٠ للمسلى الصناعى و ٦٥٠ جنيه للمعجون وكانت تكافة عناصر الانتاج المستخدمة عامى ٨٩ ، ٩٠ كالاتى :

صابون مسلى صناعى معجون أسنان

تلفة المواد	١٠ر٠٠٠	١٨ر٠٠٠	٢ر٠٠٠
تلفة العمل المباشر	٣٠٠٠	٦٠٠٠	٨٠٠
تلفة استخدام الآلات	٢٠٠٠	٤٠٠٠	٥٠٠

وفى عام ١٩٩١ استعانت الشركة بعدد من الآلات الاتوماتيكية وكان من
نتيجتها أن انخفضت تلفة العمل المباشر بمقدار ٥٠٠ جنيه للصابون
و ١٠٠٠ جنيه للمسلى الصناعى و ٧٠٠ جنيه للمعجون .

والمطلوب :

حساب الكفاية الانتاجية الكلية للشركة فى السنوات الثلاث مع
إيضاح :

(أ) مقدار التغير فى الكفاية الانتاجية فى عام ٩٠ بالمقارنة مع عام
٨٩ والتعليق على النتيجة .

(ب) تأثير قرار الاستعانة بالآلات الاتوماتيكية على الكفاية الانتاجية
للشركة .

(ج) حساب الكفاية الانتاجية لكل صنف من منتجات الشركة
عام ١٩٩١ .

تطبيقات عامة

١ — المطلوب تحديد عدد الآلات اللازمة لتحقيق انتاج يومى مقداره ٣٠٠٠ وحدة اذا علمت أن الوقت النمطى لانتاج الوحدة ١٢ ار. ساعة وان الكفاية الفعلية للتشغيل ٧٥ ار. وأن الآلة تعمل لمدة ثماني ساعات يوميا .

٢ — المطلوب تحديد عدد الآلات اللازمة لانتاج يومى مقدرة ٨٤٠٠ وحدة اذا علمت أن الوقت النمطى لانتاج الوحدة ٤ دقائق وأن الكفاءة الفعلية لتشغيل الآلات ٨ ار. والآلة تعمل سبع ساعات يوميا .

٣ — تحتاج احدى السلع في انتاجها الى عشرة عمليات متتالية يقوم بكل نوع مختلف من آلات وذلك على الوجه التالى :

العملية	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
وقت تشغيل الوحدة بالدقيقة	٣	٢	٤	٢	٨	٤	٧	١٠	٨	١٠

فاذا علمت أن السوق يستوعب ٦٠٠ وحدة أسبوعيا ، وأن عدد ساعات العمل الاسبوعية للآلات في المتوسط ٤ ساعة فما هو عدد الآلات اللازمة لتجهيز هذا المصنع . وما هو معدل التشغيل الفعلى لهذه الآلات . واذ زاد الانتاج الاسبوعى الى ١٢٠٠ فما أثر ذلك على عدد الآلات ومعدل تشغيلها .

٤ — يحتاج صنع أحد أجزاء المنتج الرئيسى لشركة صناعية الى سبعة مراحل صناعية على خط الانتاج بيانها كما يلى :

المرحلة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
زمن الوحدة بالدقيقة	١	١	٤	٣	٥	٤	٢

فاذا علمت أن مبيعات الشركة المقدرة للسنة المقبلة تقضى بانتاج ٣٠ وحدة في الساعة ، فالمطلوب شرح كيفية عمل توازن على خط الانتاج المذكور للحصول على اكبر كفاية انتاجية ممكنة ، ما هو معدل التشغيل للآلات ؟

الفهرس

رقم الصفحة

الموضوع

مقدمة :

٥

الفصل الاول

المبحث الاول :

وظيفة الانتاج ٩

المبحث الثانى :

النظام الانتاجى ١٣

الفصل الثانى

اهتمامات مديرى المصانع ٢٤

الفصل الثالث

تغطية التعداد ٦٠

الفصل الرابع

استمرارية النشاط الانتاجى وتوقفه ٨٦

الفصل الخامس

الاساليب الانتاجية ٩٤

الفصل السادس

تنظيم ادارة الانتاج ١١٢

الفصل السابع

قياس الكفاية الانتاجية ١٣١

الفصل الثامن

سياسات الانتاج ١٤٤

رقم الصفحة

الموضوع

الفصل التاسع

تصميم المنتج وتطويره ١٧٥

المبحث الاول :

الجوانب الفنية في التصميم ١٧٥

المبحث الثانى :

الجوانب الاقتصادية في التصميم ١٨٠

المبحث الثالث :

الجوانب التنظيمية للتصميم ١٨٣

الفصل العاشر

الأجـور ١٨٦

الفصل الحادى عشر

تخطيط ومراقبة الانتاج ٢٢٢

المبحث الاول :

تخطيط ومراقبة الانتاج وأهدافها ٢٢٢

المبحث الثانى :

تخطيط ومراقبة الانتاج فى مصانع الانتاج المستمر ٢٢٩

المبحث الثالث :

تخطيط ومراقبة الانتاج فى مصانع الانتاج المتغير ٢٣٢

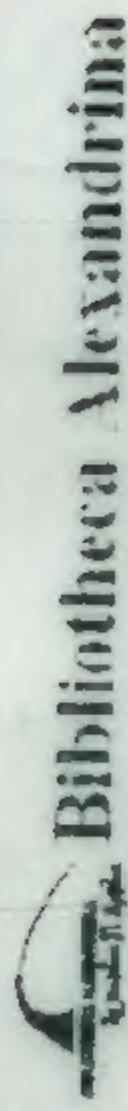
تطبيقات عامة ٢٥١

دار شمس المعرفة

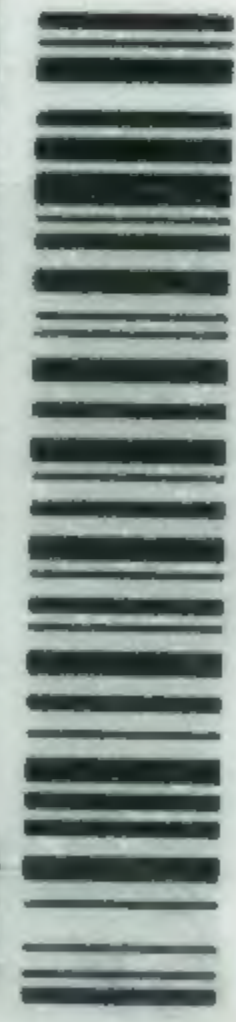
للطببع والنشر والتوزيع

٢٨ شارع جامع العيسوية — دار السلام — المعادي

ت : ٣٦.٥٩.٣



Bibliotheca Alexandrina



1523321